विज्ञान
8

विषय सूची

आओ समझें

विज्ञान

(***कक्षा*** 8)

E-BOOKS DEVELOPED BY

1. Dr.Sanjay Sinha Director SCERT,U.P,Lucknow
2. Shri Ajay Kumar Singh J.D.SSA,SCERT,Lucknow
3. Alpa Nigam (H.T) Primary Model School, Tilauli Sardarnagar,Gorakhpur
4. Amit Sharma (A.T) U.P.S, Mahatwani ,Nawabganj, Unnao
5. Anita Vishwakarma (A.T) Primary School ,Saidpur,Pilibhit
6. Anubhav Yadav (A.T) P.S.Gulariya,Hilauli,Unnao
7. Anupam Choudhary (A.T) P.S,Naurangabad,Sahaswan,Budaun
8. Ashutosh Anand Awasthi (A.T) U.P.S,Miyanganj,Barabanki
9. Deepak Kushwaha (A.T) U.P.S,Gazaffarnagar,Hasanganz,unnao
10. Firoz Khan (A.T) P.S,Chidawak,Gulaothi,Bulandshahr
11. Gaurav Singh (A.T) U.P.S,Fatehpur Mathia,Haswa,Fatehpur
12. Hritik Verma (A.T) P.S.Sangramkheda,Hilauli,Unnao
13. Maneesh Pratap Singh (A.T) P.S.Premnagar,Fatehpur
14. Nitin Kumar Pandey (A.T) P.S, Madhyanagar, Gilaula , Shravasti
15. Pranesh Bhushan Mishra (A.T) U.P.S,Patha,Mahroni Lalitpur
16. Prashant Chaudhary (A.T) P.S.Rawana,Jalilpur,Bijnor
17. Rajeev Kumar Sahu (A.T) U.P.S.Saraigokul, Dhanpatganz ,Sultanpur
18. Shashi Kumar (A.T) P.S.Lachchhikheda,Akohari, Hilauli,Unnao
19. Shivali Jaiswal(A.T) U.P.S,Dhaulri,Jani,Meerut
20. Varunesh Mishra (A.T) P.S.Madanpur Paniyar,Lambhua,Sultanpur

BACK

मासिक विभाजन

माह	पाठ्यवस्तु
अप्रैल	विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्र में नवीनतम प्रगति मानव निर्मित वस्तुएँ
मई	परमाणु की संरचना खनिज एवं धातु
जून	ग्रीष्मावकाश
जुलाई	सूक्ष्म जीवों का सामान्य परिचय एवं वर्गीकरण कोशिका से अंग तंत्र तक
अगस्त	जन्तुओं में जनन किशोरावस्था दिव्यांगता प्रथम सत्र परीक्षा
सितम्बर	फसल उत्पादन बल तथा दाब
अक्टूबर	प्रकाश एवं प्रकाश यंत्र अर्द्धवार्षिक परीक्षा
नवम्बर	विद्युत धारा चुम्बकत्व
दिसम्बर	कार्बन एवं उसके यौगिक द्वितीय सत्र परीक्षा
जनवरी	ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत
फरवरी	कम्प्यूटर समस्त पाठों की पुनरावृत्ति
मार्च	वार्षिक परीक्षा

इकाई 1विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्र में नवीनतम प्रगति

- विभिन्न क्षेत्रों एवं तकनीकी की नवीनतम प्रगति जैसे - संचार, अंतरिक्ष, रक्षा एवं प्रतिरक्षा, चिकित्सा, कृषि, परिवहन, उद्योग, विनिर्माण, ऊर्जा, व्यापार एवं वाणिज्य, शिक्षा में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी तथा ई-गर्वनेंस के क्षेत्र में।

जैसा कि आपने अपनी पिछली कक्षाओं में पढ़ा कि कैसे विज्ञान और तकनीकी ने हमारे दैनिक जीवन को अत्यधिक प्रभावित किया है। इसी क्रम में हम विज्ञान एवं तकनीकी के विभिन्न क्षेत्रों में हुई नवीनतम परिवर्तनों का अध्ययन करेंगे। विज्ञान अपने हर नये अनुसंधान के साथ दैनिक जीवन को सरल एवं उन्नत वातावरण को विकसित करने के लिए लगातार प्रयासरत रहा है। विज्ञान एवं तकनीकी के नित नये वैज्ञानिक शोध से संचार, शिक्षा, अंतरिक्ष, चिकित्सा, कृषि, परिवहन, उद्योग, ऊर्जा, आदि क्षेत्रों में विभिन्न विस्तार एवं विकास हुए हैं।

किसी भी नयी तकनीक के उपयोग से मनुष्य की दिनचर्या तथा कार्यशैली में सुधार आता है। अत: विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने विभिन्न मूलभूत चुनौतियों का प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से डटकर मुकाबला किया है। इन मूलभूत चुनौतियों में, कृषि, उद्योग, स्वास्थ्य सुविधाएँ, घटते प्राकृतिक संसाधन आदि हैं। आइए इन मूलभूत चुनौतियो को दूर करने के उद्देश्यों के साथ-साथ कृषि, उद्योग, ऊर्जा, संचार, परिवहन आदि क्षेत्रों में जो विस्तार हो रहे हैं, उनका क्रमबद्ध अध्ययन करें।

1. संचार के क्षेत्र में

संचार मानव की प्रगति के लिए अति महत्वपूर्ण है। संचार के क्षेत्र में टेलीफोन, टेलीविजन, कम्प्यूटर, इलेक्ट्रॉनिक डाक सेवा (ई-मेल) और इंटरनेट का प्रयोग जनसंचार के क्षेत्र मेंक्रान्ति के रूप में आए।

कम्प्यूटर के आविष्कार के बाद संचार के क्षेत्र में नित नए आयाम स्थापित हो रहे हैं। सूचना तकनीक का प्रयोग कर भारतीय डाक विभाग ने वर्ष 2001 *में नवीन डाक सेवा प्रारम्भ की,जिसे ई-पोस्ट का नाम दिया गया।*

चित्र **1.1***विभिन्न प्रकार के नवीनतम संचार माध्यम*

*बीसवीं शताब्दी में संचार के क्षेत्र में मोबाइल फोन जुड़ गया। मोबाइल फोन तकनीक अत्यन्त प्रभावशाली होकर उपग्रह के माध्यम से मानव के साथ जुड़ गया। इक्कीसवीं शताब्दी में यह नयी-नयी तकनीक से सुसज्जित होकर एक नए नाम (स्मार्ट मोबाइल) के साथ*3-*जी (थर्ड जनरेशन) एवं* 4-*जी (फोर्थ जनरेशन टेक्नोलॉजी) के रूप में उपलब्ध है।*

संचार के क्षेत्र में `विडियो कान्फ्रेंसिंग' वाई-फाई (वायरलेस फाइडलिटी) एवं वाई-मैक्स तकनीक भी वैज्ञानिकों की एक अद्भुत देन है। 3-*जी एवं* 4-*जी प्रौद्योगिकी द्वारा ब्रॉडबैण्ड, वायरलेस, इण्टरनेट, डाटा, विडियो, टी.वी. इत्यादि अब मोबाइल फोन पर आसानी से उपलब्ध है। बिना किसी बाधा के विडियो क्लिपिंग व मनोरंजन का आदान-प्रदान अब सम्भव हो गया है।*

2. *शिक्षा में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी* (ICT) *के क्षेत्र में*

शिक्षा के क्षेत्र में, शिक्षा के स्तर को सुधारने के लिए ICT *योजना को शुरू किया*

गया। इसके अन्तर्गत छात्रों को मुख्यत: अपनी ICT *कौशल क्षमता बढ़ाने और कम्प्यूटर सहायक शिक्षण प्रक्रिया के माध्यम से सीखने के अवसर प्राप्त हुए। यह योजना छात्रों के विभिन्न सामाजिक, आर्थिक, डिजिटल डिवाइड और अन्य भौगोलिक अवरोधों को पार करने का सेतु है।*

शिक्षा के स्तर को सुधारने के लिए विशिष्ट शिक्षकों की नियुक्ति की गयी, जो ICT *केन्द्रित शिक्षा देने में समर्थ हो। स्कूल योजना में* ICT *के अन्तर्गत कई राज्यों एवं केन्द्र शासित राज्यों में स्मार्ट स्कूलों का अनुमोदन किया गया है। इसका उद्देश्य युवाओं को* ICT *का प्रयोग करते हुए वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धा तथा संस्थापन, जीविका और ज्ञान आधारित समाज की बढ़ोत्तरी में सृजनात्मक दृष्टि से तैयार करना है। यह शिक्षा के क्षेत्र में सहायक सामग्री के रूप में एक नयीक्रान्ति है जो बच्चों को खुशनुमा वातावरण एवं मनोरंजक तरीके से शिक्षा प्राप्त करने एवं विषय के प्रति भय को दूर करने में सहायक सिद्ध हो रही है। शैक्षिक अवसरों को विस्तृत करने, उच्च शिक्षा के क्षेत्र में उल्लेखनीय विकास एवं शिक्षा की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए* ICT *एक प्रभावशाली साधन है। उच्च शिक्षा में बढ़ता नामांकन अनुपात तथा शिक्षा के विस्तार में प्रशिक्षित शिक्षकों की उपलब्धता में* ICT *की भूमिका पर नेशनल मिशन ऑफ एजुकेशन बल देता है।* ICT *के अन्तर्गत स्मार्ट स्कूलों एवं ई-किताबों के प्रयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है।*

चित्र* 1.2 *संचार उपग्रह

3. *अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में*

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. व्रिâम साराभाई की अध्यक्षता में वर्ष 1962 *में भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (इन्कोस्पार* (INCOSPAR))

का एवं नवम्बर 1969 *में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन* ((ISRO) *इसरो*) *का गठन हुआ।*

एक छोटे से रॉकेट प्रक्षेपण से शुरूआत करके अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी एक ऐसे मुकाम पर पहुँच गयी है, *जिसकी हमने कल्पना भी नहीं की थी। अब हमारे पास भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह* (*इन्सैट*, (INSAT)) *एवं भारतीय दूरसंवेदी उपग्रह*, (*आई.आर.एस.* (IRS)) *जैसी अत्याधुनिक उपग्रह प्रणाली मौजूद है। इन्सैट उपग्रह दूरसंचार*, *दूरदर्शन प्रसार*, *मौसम विज्ञान और प्राकृतिक आपदा चेतावनी के लिए तथा आई.आर.एस. प्राकृतिक संसाधनों के सर्वेक्षण के लिए प्रयोग होता है।*

भारत ने दो प्रकार के उपग्रह प्रक्षेपण यानों की रूपरेखा तैयार कर इस्तेमाल योग्य बनाया है। इनमें एक है ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (*पी.एस.एल.वी.* (PSLV)), *जिसमें भारतीय सुदूर संवेदी उपग्रह प्रक्षेपित किए जाते हैं और दूसरा है भू-स्थैतिक उपग्रह प्रक्षेपण यान* (*जी.एस.एल.वी.* (GSLV)) *जिसमें इन्सैट परिवार के उपग्रह छोड़े जाते हैं। सितम्बर* 2004 *में भू-स्थैतिक उपग्रह प्रक्षेपण यान* (GSLV-F1) *द्वारा प्रक्षेपित एडुसैट*, *भारत का पहला उपग्रह है जो शिक्षा के लिए समर्पित है। आकाशगंगा के केन्द्र के पास दूसरा सबसे बड़ा ब्लैक होल जो सूर्य से लगभग एक लाख गुना बड़ा है पाया गया है। इसकी पुष्टि जापान के कीयो यूनिवर्सिटी द्वारा की गयी है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान मंगलयान एवं चंद्रयान* -1 *के सफल परीक्षण में सफल रहा।*

इन्हें भी जानें

- अंतरिक्ष में पहुँचने वाले प्रथम व्यक्ति - यूरी गागरिन
- अंतरिक्ष में जाने वाले प्रथम भारतीय - राकेश शर्मा
- प्रथम भारतीय महिला अंतरिक्ष यात्री - कल्पना चावला
- भारत का प्रथम चालक रहित विमान - लक्ष्य

4. रक्षा एवं प्रतिरक्षा के क्षेत्र में

राष्ट्रीय सुरक्षा के क्षेत्र में हमारे देश ने बहुत उन्नति की है। भारतीय रक्षा एवं प्रतिरक्षा नीति के अन्तर्गत अनुसंधान एवं विकास के लिए रक्षा विज्ञान संगठन तथा कुछ अन्य तकनीकी विकास प्रतिष्ठानों को मिलाकर `रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन' (डी.आर.डी.ओ. D.R.D.O.) का गठन किया गया। रक्षा एवं प्रतिरक्षा के उद्देश्य से सतह से सतह पर मार करने वाली मिसाइल `पृथ्वी', अत्याधुनिक प्रणालियों से युक्त मुख्य युद्धक टैंक `अर्जुन', विमानों के लिए फ्लाइट सिमुलेटर, चालक रहित लक्ष्यभेदी विमान, बैकून बैरेज प्रणाली आदि D.R.D.O. की प्रमुख नवीनतम उपलब्धियाँ हैं। प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम के अन्तर्गत बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र, आकाश मिसाइल, ब्रह्मोस सुपरसोनिक मिसाइल आदि कार्यक्रम का प्रक्षेपण किया गया।

चित्र 1.5 डॉ.ए.पी.जे.अब्दुल कलाम व बैलेस्टिक मिसाइल

चित्र 1.6 बैलेस्टिक मिसाइल

जल अभियानों के संचालन के लिए समुद्री बेड़े और सामरिक मिसाइल तथा

आकाशीय प्रक्षेपास्त्रों का विस्तार हुआ है। पूर्व राष्ट्रपति डॉ.ए.पी.जे.अब्दुल कलाम ने 1998 *में पोखरण में द्वितीय परमाणु परीक्षण में एक निर्णायक भूमिका निभायी। इन्हें बैलिस्टिक मिसाइल और प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी के विकास कार्यों के लिए भारत में मिसाइल मैन के रूप में जाना जाता है। रक्षा के क्षेत्र में आई एन एस* (INS) *कोच्ची*,(INS) *अरिहंत आदि युद्धपोतों का भी प्रयोग किया जा रहा है।*

5. *चिकित्सा के क्षेत्र में*

पहले चिकित्सालयों में आधुनिक मशीनों जैसे स्कैनर, एक्सरे इन्डोस्कोप आदि का प्रयोग रोगों के जाँच के लिए किया जाता था। परन्तु वर्तमान समय में बढ़ती हुई घातक बीमारियों से बचने एवं रोकथाम के लिए यह व्यवस्था पर्याप्त नहीं थी। अतः आधुनिक चिकित्सा पद्धति के अन्तर्गत निदानमूलक एवं उपचारमूलक तकनीक का प्रयोग हुआ। ये निदानमूलक एवं उपचार मूलक तकनीक हैं - रेडियोग्राफी, एंजियोग्राफी, कम्प्यूटेड टामोग्राफी (C.T.) *मैग्नेटिक रिजोनेंस इमेजिंग* (MRI.), *सोनोग्राफी आदि है। इस क्षेत्र में टेलीचिकित्सा भी, चिकित्सा के क्षेत्र में नवीनतम उपलब्धि है। इसके अन्तर्गत* 5-6 *घंटे के अन्दर विश्व के किसी भी चिकित्सा विशेषज्ञ से विचार-विमर्श करके रोगी का चेकअप कराया जा सकता है। चिकित्सा के नवीनतम उपलब्धियों में आऊंगा प्रत्यारोपण तकनीक हीमोडायलिसिस प्रोस्थेसिस आदि है ।भारत ने जी का विषाणु के लिए जी का बैंक नामक टीके की खोज की है ।*

चित्र **1.7** *सी.टी. स्कैन मशीन*

6. कृषि के क्षेत्र में

चित्र 1.8 आधुनिक कृषि यन्त्र

7. परिवहन के क्षेत्र में

चित्र 1.9 ई-रिक्शा

चित्र 1.10 मेट्रो ट्रेन

चित्र 1.11 बुलेट ट्रेन

8. विनिर्माण के क्षेत्र में

कच्चे माल को मूल्यवान उत्पाद में परिवर्तित कर अधिक मात्रा में वस्तुओं के उत्पादन को विनिर्माण या वस्तु निर्माण कहते हैं। विनिर्माण के अन्तर्गत हस्तकला से लेकर उच्च तकनीक तक बहुत सी मानवीय गतिविधियाँ आ जाती हैं किन्तु इस का उपयोग प्रायः औद्योगिक उत्पादन के अर्थ में किया जाता है, जिसमें कच्चा माल बड़े पैमाने पर तैयार माल में बदला जाता है। विनिर्माण से तैयार माल उपभोक्ताओं द्वारा उपयोग किया जाता है। विनिर्माण क्षेत्र रोजगार सृजन को बढ़ावा देने में काफी हद तक सफल रहा है।

चित्र 1.12 विनिर्माण

विनिर्माण क्षेत्र किसी भी अर्थव्यवस्था की सम्पन्नता का जनक होता है। इसका विकास हमारे प्राकृतिक और कृषि संसाधनों के मूल्य संवर्धन के लिए भी महत्वपूर्ण है। हमारी नीतिगत आवश्यकताओं को पूरा करने और संपोषणीय विकास की दृष्टि से भी विनिर्माण क्षेत्र का संवर्धन जरूरी है। राष्ट्रीय विनिर्माण नीति में राष्ट्रीय विनिर्माण और निवेश क्षेत्रों की स्थापना, व्यापार के नियमों को युक्तिसंगत और सरल बनाना, बीमार इकाइयों को बन्द करने की व्यवस्था को सुगम बनाना, औद्योगिक प्रशिक्षण और कौशल उन्नयन के उपाय बढ़ाना और विनिर्माण इकाइयो और सम्बन्धित गतिविधियों में अंशधारिता / पूंजी लगाने के लिए भी प्रोत्साहन देना

शामिल है।

चित्र 1.13 हस्त कला

9. उद्योग के क्षेत्र में

पहले देश में उद्योग धंधे बहुत कम थे। किन्तु आज हमारा देश औद्योगिक क्षेत्र में बहुत तरक्की कर चुका है। उद्योगों के कारण गुणवत्ता वाले उत्पाद सस्ते दामों पर आसानी से उप्ालब्ध होने लगे और लोगों के रहन-सहन के स्तर में दिखने लगा। वर्तमान समय के प्रमुख उद्योग हैं - खनन उद्योग, लौह एवं इस्पात उद्योग, सीमेंट उद्योग, कोयला उद्योग, पेट्रोलियम उद्योग, कपड़ा उद्योग, रत्न एवं आभूषण उद्योग, चीनी उद्योग आदि।BALCO, HINDALCOऔर NALCO आदि

चित्र 1.14 पेपर मिल चित्र 1.15 मथुरा

10. ऊर्जा के क्षेत्र में

आज कई तरह के ऊर्जा स्रोत इस्तेमाल में लाये जाते हैं जैसे कि कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस, नाभिकीय ऊर्जा, पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा आदि।

ऊर्जा के कुछ स्रोतों को लगातार इस्तेमाल किया जा सकता है या एक निश्चित अवधि के बाद पुन: पूर्ति की जा सकती है। इस प्रकार के ऊर्जा के स्रोतों को नवीकरणीय या अक्षय ऊर्जा स्रोत कहते हैं। कुछ ऐसे ऊर्जा स्रोत हैं जिनकी पुन: पूर्ति नहीं की जा सकती है। इस प्रकार के ऊर्जा स्रोतों को अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत कहते हैं। वर्तमान में अधिकांश ऊर्जा हम अनवीकरणीय स्रोतों से ही प्राप्त करते हैं। इन ऊर्जा स्रोतों के भण्डार सीमित हैं और इनके खत्म होने में अब बहुत ज्यादा समय नहीं लगेगा।

चित्र 1.16 सोलर सेल पैनल

अनुमानत: वर्तमान और भविष्य की ऊर्जा की माँग को देखते हुए विश्वभर मे स्वच्छ एवं नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों (सौर, पवन, जल, बायोगैस, समुद्री, नाभिकीय एवं भू-तापीय ऊर्जा आदि) के प्रयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है। इनके प्रयोग से पर्यावरणीय क्षति और ग्लोबल वार्मिंग से भी बचा जा सकता है। नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत सर्वाधिक व्यापक और असीमित ऊर्जा के स्रोत हैं। अन्य नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की तुलना में सौर ऊर्जा सबसे महत्वपूर्ण एवं कम प्रदूषणकारी है। इसी क्रम मे जवाहर लाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन योजना की शुरूआत हुई। इस मिशन का उद्देश्य सौर ऊर्जा के क्षेत्र में देश को वैश्विक नेता के रूप में स्थापित करना है।

चित्र 1.17 ऊर्जा के स्रोत

11. *व्यापार एवं वाणिज्य*

व्यापार का अर्थ है क्रय और विक्रय एवं वाणिज्य का अर्थ है - धन प्राप्ति के उद्देश्य से वस्तुओं का क्रय- विक्रय।

आरम्भ में व्यापार एक सामान के बदले दूसरा सामान लेकर किया जाता था। बाद में वस्तुओं के बदले धातु, सिक्के, हण्डी (BILL) *अथवा पत्र मुद्रा से हुई। मुद्रा के आविष्कार के बाद व्यापार में बहुत सरलता और सुविधा हो गयी। आधुनिक युग में मुद्रा के स्थान पर क्रेडिट कार्ड का प्रयोग व्यापार में होने लगा।*

नवीनतम तकनीक के अन्तर्गत व्यापार एवं वाणिज्य ई-व्यवसाय/ई-कॉमर्स के रूप में प्रचलित है। यह इंटरनेट के माध्यम से व्यापार का संचालन है। इसके अन्तर्गत न केवल खरीदना और बेचना, बल्कि ग्राहकों के लिए सेवाएँ और व्यापार के भागीदारों के साथ सहयोग भी शामिल है।

चित्र 1.18 स्वाइप कार्ड मशीन

इंटरनेट के माध्यम से व्यापार से सम्बन्धित उत्पादों का प्रचार-प्रसार भी किया जाता है। ई-वाणिज्य में मोबाइल कॉमर्स, इलेक्ट्रॉनिक धन हस्तांतरण, आपूर्ति शृंखला प्रबन्धन, इन्टरनेट विपणन, ऑनलाइन लेनदेन प्रसंस्करण, सूची प्रबंधन प्रणाली आदि प्रौद्योगिक सेवाएँ हैं। फ्लिपकार्ट, स्नैपडील, अमेजन, आदि ई-कामर्स कम्पनियाँ हैं जो आम जनजीवन में काफी प्रचलित है एवं अच्छा व्यवसाय कर रही

हैं।

12. *ई-गवर्नेन्स के क्षेत्र में*

सरकार की आम नागरिकों के लिए उपलब्ध सुविधाओं को इंटरनेट के माध्यम से उपलब्ध कराना ई-गवर्नेन्स या ई-शासन कहलाता है। इसके अन्तर्गत शासकीय सेवाएँ और सूचनाएँ ऑनलाइन उपलब्ध होती हैं। यह `अच्छे शासन' का पर्याय बनता जा रहा है। ई-शासन के उपयोग से शासन प्रणाली अधिक पारदर्शी, कुशल तथा जवाबदेह बनाई जा सकती है। इसके अन्तर्गत शासन सम्बन्धी सभी सूचनाओं को इण्टरनेट पर उपलब्ध करा दिया जाता है। विद्यालय में दाखिला हो, बिल भरना हो या आय-जाति का प्रमाणपत्र बनवाना हो, सभी मूलभूत सुविधाएँ हिन्दी में भी उपलब्ध हैं।

चित्र 1.19 *भारत में ई-गवर्नेंस की भूमिका*

केन्द्र सरकार और राज्य सरकार के विभिन्न विभाग नागरिकों, व्यापारियों और सरकारी संगठनों को ही नहीं बल्कि समाज के हर वर्ग को सूचना और प्रौद्योगिकी की सहायता से विभिन्न सेवाएँ प्रदान कर रहे हैं। 18 *मई* 2006 *में शुरू राष्ट्रीय ई-शासन* (NEGP) *के तहत सम्पूर्ण भारत में साझा सेवा केन्द्र* (CAC) *स्थापित किए गए हैं। ये साझा सेवा केन्द्र आम आदमी को सीधे तौर पर लाभान्वित कर सहज, सुलभ और उनके घर तक सरकारी सुविधाएँ उपलब्ध कराने का अथक प्रयास कर रहे हैं। ई-गर्वनेंस को ही डिजिटल इण्डिया चरितार्थ कर रहा है। डिजिटल शासन का अर्थ है - सभी प्रकार की शासन सम्बन्धी जानकारियों का डिजिटलाइजेशन। डिजिटल इण्डिया के अर्न्तगत ई-हॉस्पिटल की भी शुरूआत हुई।*

हमने सीखा

- थ्री-जी/फोर जी मोबाइल की नवीनतम तकनीक है।
- शिक्षा के स्तर को सुधारने के लिए ICT योजना का आरम्भ दिसम्बर 2004 में हुआ।
- भारतीय अन्तरिक्ष कार्यक्रम, डॉ. व्रिâम साराभाई की संकल्पना है।
- एडुसैट (EDUSAT) भारत का पहला उपग्रह है जो शिक्षा के लिए समर्पित है।
- टेलीचिकित्सा नवीनतम चिकित्सा प्रणाली है।
- छिड़काव तंत्र एवं ड्रिप तंत्र सिंचाई के साधन है।
- डिजिटल इण्डिया, ई गवर्नेंस की उपलब्धि है।
- विनिर्माण, रोजगार सृजन को बढ़ावा देने के लिए काफी सफल माध्यम है।
- ई-कामर्स, ई-गवर्नेंस आदि डिजिटल भारत की देन है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) आधुनिक संचार का माध्यम है

(i) इण्टरनेट (ii) पत्र

(iii) कबूतर (iv) इनमें से कोई नहीं

(ख) भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक हैं -

(i) डॉ. हारवर्ड माइकल (ii) आर्यभट्ट

(iii) डॉ. व्रिâम साराभाई (iv) इनमें से कोई नहीं

(ग) सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) का आरम्भ हुआ है -

(i) **वर्ष** 2003 **में** (ii) **वर्ष** 2004 **में**

(iii) **वर्ष** 2005 **में** (iv) **वर्ष** 2006 **में**

(घ) ऊर्जा के नवीकरण स्रोत हैं -

(i) **पेट्रोल** (ii) **डीजल**

(iii) **एल.पी.जी.** (iv) **सौर ऊर्जा**

2. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए

(क) **व्यापार का अर्थ है** .... **और** .... ।

(ख) .... ,.................. **और** .... **परिवहन के नवीन साधन हैं।**

(ग) **स्नैपडील, फ्लिपकार्ट आदि** .... **कम्पनियाँ हैं।**

(घ) **आई.सी.टी. योजना का आरम्भ** .... **में हुआ।**

(ङ) **थ्री-जी और ़फोर जी** .... **के साधन हैं।**

3. निम्नलिखित के सही जोडे बनाइए -

स्तम्भ क	स्तम्भ ख
क. विडियो कांफ्रेसिंग	अ. डी.आर.डी.ओ.
ख. आई.सी.टी.	ब. उर्वरक के क्षेत्र में
ग. आई.आर.एस.	स. शिक्षा के स्तर में सुधार

घ. रक्षा एवं प्रतिरक्षा   द. संचार का साधन

ङ. भूरीक्रान्ति   य. भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक शब्द में दीजिए -

(क) राष्ट्रीय अनुसंधान समिति का गठन कब हुआ ?

(ख) प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम के अन्तर्गत किसका प्रक्षेपण किया गया ?

(ग) बीसवीं सदी के सर्वाधिक सफल ऊर्जा के स्रोत क्या थे ?

(घ) व्यापार एवं वाणिज्य की नवीनतम तकनीक कौन सी है ?

(ङ) एन.ई.जी.पी. की शुरुआत कब हुई थी ?

(च) भू-तापीय ऊर्जा किस प्रकार की ऊर्जा है ?

(छ) इसरो (ISRO) का गठन कब हुआ था ?

5. विनिर्माण से आप क्या समझते हैं ? सविस्तार समझाइए।

6. शिक्षा के क्षेत्र में आई.सी.टी.की क्या भूमिका है ?

7. ई-गवर्नेंस क्या है ?

8. ई-गवर्नेंस की आम जीवन में क्या उपलब्धियाँ हैं ?

9. व्यापार एवं वाणिज्य के क्षेत्र में ई-कॉमर्स की क्या भूमिका रही ?

प्रोजेक्ट कार्य

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में विज्ञान के नवीनतम योगदान के बारे में लिखिए।

इकाई 2 मानव निर्मित वस्तुएँ

- मानव निर्मित वस्तुओं की उपयोगिता।
- संश्लेषित रेशे।
- प्लास्टिक के प्रकार, गुण एवं उपयोग।
- काँच।
- मृतिका एवं उसके उपयोग।
- साबुन।

क्या आपने कभी सोचा है कि जो कपड़े (यूनिफार्म) पहन कर आप स्कूल जाते हैं उसे किसने बनाया है? कपड़ा बड़ी-बड़ी कपड़ा मिलों में मशीनों के द्वारा मनुष्यों ने बनाया है. आपके माता-पिता इसे खरीद कर टेलर-मास्टर से आपके लिये ड्रेस तैयार कराते हैं. इसी प्रकार जूता-मोजा, बेल्ट, बस्ता आदि भी किसी न किसी कारखाने में हमारे लिये कुशल कारीगरों ने बनाये हैं. कागज की लुगदी से कागज, रबर के पौधों से मुलायम रबर, ग्रेफाइट से पेन्सिल, लोहे, लकड़ी या प्लास्टिक से पटरी आदि सभी सामान कच्चे माल द्वारा कारखानों में मनुष्यों के द्वारा तैयार किया जाता है.ये सभी मानव निर्मित वस्तुएँ हैं.

गाँवों, कस्बों में रहने वाले किसान अपने कृषि कार्य के लिए हँसिया, खुरपी, फावड़ा, कुदाल आदि लुहार के यहाँ से या बाजार से खरीद कर लाते हैं. इसे सब मनुष्य ही बनाते हैं. सभी प्रकार के बर्तन, घड़ी, साइकिल, स्कूटर, कुर्सी, मेज, फर्नीचर आदि दैनिक जीवन में उपयोगी वस्तुएँ मानव निर्मित हैं.

चित्र सं0 2.1मानव निर्मित वस्तुएँ

आपके चारों ओर दिखाई देने वाले जीव-जन्तु, पेड़-पौधे, मिट्टी, खनिज आदि सभी प्रकृति प्रदत्त हैं. मकान, गाड़ी, साइकिल, खिलौना, साबुन, कपड़ा, उर्वरक, काँच आदि भी क्या प्रकृति प्रदत्त हैं? नहीं . ये सभी मानव निर्मित हैं . दी गयी तालिका मे दस प्रकृति प्रदत्त तथा दस मानव निर्मित वस्तुओं के नाम लिख कर तालिका 4.1को पूरा कीजिए-

2.1मानव निर्मित वस्तुओं की उपयोगिता :

प्रकृति से हमें अनेक संसाधन प्राप्त हैं, फिर भी मानव-निर्मित वस्तुओं की आवश्यकता बढ़ती जा रही है ऐसा क्यों?

आदिकाल में मनुष्य की आवश्यकताएँ सीमित थी . उनका जीवन मात्र प्राकृतिक स्रोतों पर ही निर्भर था . सभ्यता का विकास, जनसंख्या वृद्धि एवं वैज्ञानिक प्रगति के कारण मनुष्य की आवश्यकताएँ धीरे-धीरे बढ़ती गयीं, जिनकी पूर्ति करना प्राकृतिक संसाधनों द्वारा असम्भव था. अतः मनुष्य ने अपनी बुद्धि एवं कौशल से अनेक वस्तुओं का निर्माण करना आरम्भ किया . इस प्रकार मानव-निर्मित वस्तुओं का विकास होता गया. मनुष्य की प्रमुख आवश्यकतायें भोजन, वस्त्र तथा आवास हैं. इन आवश्यकताओं की पूर्ति क्या प्राकृतिक संसाधनों द्वारा सम्भव है? आइए मनुष्य की प्रमुख आवश्यकता भोजन, वस्त्र तथा आवास हेतु उपयोगी मानव निर्मित वस्तुओं की चर्चा करते हैं.

(क) वस्त्र :-

क्या आप बता सकते हैं कि शरीर को ढकने तथा सुरक्षा के लिए किन-किन वस्तुओं का उपयोग किया जाता है? हम सभी जानते हैं कि शरीर को ढकने के लिए कपड़ों का उपयोग किया जाता है. हम पैन्ट, शर्ट, कुर्ता, साड़ी, सलवार, पायजामा, जांघिया,

बनियाइन आदि का उपयोग करते हैं. सर्दी से बचने के लिए ऊनी कपड़े, स्वेटर, शाल, कर्डिगन, कंबल,लोई आदि का प्रयोग करते हैं.

क्या आप बता सकते हैं कि ये वस्त्र किस प्रकार तैयार किये जाते हैं? सूती वस्त्र कपास के रेशों से, ऊनी वस्त्र भेड़ के बाल से या संश्लेषित रेशो से तैयार किये जाते हैं. आइए कुछ ऐसे वस्त्रों के बारे में जानें जो अन्य प्रकार के रेशों से बने हैं

तालिका - 2.1

वस्त्र	प्रयुक्त रेशे	स्त्रोत
सूती	सूती धागे	कपास
ऊनी	ऊनी धागे	जन्तुओं के बाल
रेशमी	रेशमी धागे	रेशम की कीट
टेरीलीन	संश्लेषित रेशे	मानव निर्मित

आजकल मनुष्य नॉयलान, टेरिलीन (डेक्रॉन) आदि पॉलिस्टर धागों से बने वस्त्रों का अत्यधिक उपयोग कर रहा है . ये धागे संश्लेषित रेशों से तैयार किये जाते हैं. इन धागों से निर्मित वस्त्र अधिक आकर्षक एवं टिकाऊ होते हैं.

(ख) भवन निर्माण :-

अपने आस-पास आपने भवन बनते अवश्य देखे होंगे. क्या आप बता सकते हैं कि भवन निर्माण में किन-किन पदार्थो का उपयोग किया जाता है? भवन निर्माण में प्राय: ईंट, पत्थर, लोहे के गर्डर, सरिया, सीमेन्ट, मोरम, बालू तथा मिट्टी का उपयोग किया जाता है. इनमें ईंट, सरिया, गर्डर, सीमेन्ट मानव निर्मित वस्तुएँ हैं . सीमेन्ट से दीवार की जुड़ाई, प्लास्टर, स्लैब तथा फर्श आदि बनाने के पश्चात् कुछ दिनों तक लगातार पानी का छिड़काव उनकी मजबूती के लिए किया जाता है (चित्र 4.1).

कुछ और भी जाने :

पानी के लगातार छिड़काव करने से सीमेन्ट में सुई के समान रवे (क्रिस्टल) बनते हैं. ये क्रिस्टल आपस में गुंथ कर सीमेन्ट को कठोर एवं मजबूत बनाते हैं . इस क्रिया को पूर्ण होने में लगभग एक सप्ताह का समय लगता है . इस कारण मकान अथवा इमारतों को बनाने के पश्चात् लगभग एक सप्ताह तक पानी का छिड़काव आवश्यक होता है. यदि ऐसा न किया जाये तो रासायनिक क्रिया पूरी न होने के कारण मकान कमजोर रह जाता है. पानी छिड़कने का एक अन्य लाभ यह होता है कि दीवार या फर्श की भीतरी सतह पहले सूखती है तथा बाहरी सतह बाद में. यदि ऐसा न हो तो भीतरी

सतह के सूखने से बनी जल वाष्प बाहर निकलने के प्रयास में पहले से सूख चुकी बाहरी सतह में दरार उत्पन्न कर देगी.

(ग) *घरेलू कार्य में :-*

घरेलू कार्य क्या-क्या होते हैं ? स्नान करना,कपड़े धोना,दाँतों की सफाई,भोजन पकाना, मकान की सफाई एवं सजावट, सिलाई-बुनाई आदि घरेलू कार्य हैं. इन सभी कार्यों में अनेक मानव-निर्मित वस्तुओं का उपयोग किया जाता है . विभिन्न घरेलू कार्यों में उपयोग आने वाली मानव निर्मित वस्तुओं के नाम तालिका 4.3 में लिखिए.

तालिका 4.3

क्रमांक	कार्य	उपयोग की जाने वाली मानव निर्मित वस्तुएँ
1.	कपड़े धोना	साबुन, डिटरजेन्ट, बाल्टी, टब आदि
2.	भोजन पकाना	....
3.	सिलाई	....
4.	घर की सजावट	....
5.	बुनाई	....
6.	मकान की सफाई	....
7.	दाँतों की सफाई	....
8.	नहाना	....

सीमेन्ट, पेन्ट, प्लस्टिक, काँच एवं धातुओं से बने बर्तन, सौन्दर्य प्रसाधन, बिजली के उपकरण आदि अनेक मानव निर्मित वस्तुएँ हैं जिनका दैनिक जीवन के कार्यों मे अत्यधिक उपयोग किया जाता है .

(घ) *कृषि कार्य में*

आप जानते हैं कि किसान कृषि कार्य के लिए हँसिया, खुरपी, फावड़ा, कुदाल आदि का प्रयोग करते हैं. खेत जोतने, फसल काटने, सिंचाई करने, मड़ाई करने आदि कृषि कार्यों में अनेक उपयोगी मानव-निर्मित वस्तुओं का उपयोग किया जाता है .

(ड.) *औषधियों में*

बीमार पड़ने पर आप क्या लेते हैं ? बीमार पड़ने पर आमतौर पर आप औषधियों का उपयोग करते हैं. मानव प्रकृति में उपलब्ध पेड़-पौधों एवं जड़ी-बूटियों से निर्मित औषधियों का उपयोग सदियों से करता चला आ रहा है . आजकल अनेक रोगों से सम्बन्धित औषधियों का निर्माण विभिन्न रसायनों से भी किया जाने लगा है .अनेक असाध्य रोग जैसे टी0बी0 (तपेदिक), हैजा, निमोनिया, मियादी बुखार, आदि रोगो की भी एंटीबायोटिक (जैव प्रतिरोधी) दवाएँ आज के युग में निर्मित कर ली गयी है किसी औषधि का उपयोग करने से पहले चिकित्सक (डॉक्टर) की सलाह लेना

आवश्यक है . परामर्श के बिना किसी भी औषधि का उपयोग हानिकारक सिद्ध हो सकता है .

2.2 संश्लेषित रेशे

नॉयलान, पॉलिस्टर, डे क्रॉन, रेयॉन आदि मानव निर्मित रेशे हैं। इनमें से बहुत से रेशे पेट्रोलियम पदार्थों से प्राप्त किये जाते हैं। इस प्रकार के रेशों को संश्लेषित रेशे कहते हैं। संश्लेषित रेशे उच्च अणुभार वाले बहुलक यौगिक हैं। सूती, रेशमी, नॉयलान, पॉलिस्टर, टेरिलीन आदि धागों से बने वस्त्रों का अवलोकन करें। नॉयलान, पॉलिस्टर, टेरिलीन आदि से बने वस्त्र सूती वस्त्रों की अपेक्षा अधिक आकर्षक दिखायी देते हैं। इन्हें बारी-बारी से फाड़ने का प्रयास करें। सूती कपड़े को हाथ से फाड़ा जा सकता है जबकि नॉयलान पॉलिस्टर, टेरिलीन रेशों से बने कपड़ो को हाथ से फाड़ना कठिन होता है। ये अधिक मजबूत एवं टिकाऊ होते हैं। इसी प्रकार इन वस्त्रों को पानी से भिगोने पर नायलॉन, पॉलिस्टर, टेरिलीन के वस्त्र जल्दी सूख जाते हैं जबकि सूती कपड़े से बने वस्त्र देर से सूखते हैं।

2.3प्लास्टिक

हम दैनिक जीवन में अनेक प्रकार की वस्तुओं का उपयोग करते हैं. जिनमें से कुछ जैसे बाल्टी, मग, दाँत साफ करने का ब्रश आदि वस्तुएँ प्लास्टिक की बनी हो सकती हैं. यह प्लास्टिक क्या है? रासायनिक रूप में असंतृप्त हाइड्रोकार्बनों जैसे एथिलीन, एसिटलीन आदि के उच्च अणुभार के बहुलक प्लास्टिक पदार्थ होते हैं. बेकेलाइट, नॉयलान,पॉलीथीन, टेपलॉन,पॉली वाइनिल क्लोराइड आदि प्लास्टिक पदार्थो के उदाहरण हैं. इन सभी प्लास्टिक के सामानों में आपको क्या भिन्नता दिखाई देती है? कुछ प्लास्टिक की वस्तुओं को गर्म करने पर वे तुरन्त पिघल जाती हैं, जबकि कुछ पर ऊष्मा का प्रभाव कम पड़ता है. जैसे प्लास्टिक की बाल्टी ऊष्मा पाने पर पिघलने लगती है, जबकि कुकर के हैण्डिल आदि आसानी से नहीं पिघलते. प्लास्टिक की कठोरता एवं गलनांक के आधार पर इन्हें दो वर्गो में बाँटा जाता है.

1. थर्मोप्लास्टिक

इस प्रकार के प्लास्टिक गरम करने पर मुलायम हो जाते हैं और जब इन्हें ठंडा किया जाता है तब ये कड़े हो जाते हैं . यह क्रिया बार-बार दोहरायी जा सकती है . इसी कारण थार्मोप्लास्टिक को पुन: चक्रण करके इसका उपयोग किया जा सकता है.पॉलीथीन,पॉली वाइनिल क्लोराइड (पी0वी0सी0) आदि थर्मोप्लास्टिक के उदाहरण हैं.

2. *थर्मोसेटिंग प्लास्टिक*

इस प्रकार के प्लास्टिक भी गरम करने पर मुलायम तथा ठंडा करने पर कठोर एवं खुरदरे हो जाते हैं, किन्तु इन्हें गरम करके पुन: मुलायम नहीं किया जा सकता है . बैकेलाइट एक थर्मोसेटिंग प्लास्टिक है. थर्मोसेटिंग प्लास्टिक का दोबारा उपयोग नहीं किया जा सकता है अर्थात इनका पुन: चक्रण संभव नहीं है.क्या आप जानते हैं ?

- *प्लास्टिक का स्वास्थ्य-देखभाल उद्योग मे व्यापक उपयोग होता है। इनके उपयोगो के कुछ उदाहरण है - दवा की गोलियो/टिकियो को पैक करने हेतु, घावों को सीने हेतु धागे, सिरिंज, चिकित्सकों के दस्ताने और विविध प्रकार के चिकित्सीय यंत्र।*
- *माइ क्रोवेव ओवन में भोजन पकाने हेतु विशिष्ट प्लास्टिक पात्र उपयोग मे लिए जाते हैं। माइ क्रोवेव ओवन में ऊष्मा खाद्य पदार्थ को पका देती हैं, परन्तु प्लास्टिक पात्र को प्रभावित नहीं करती।*
- *टेफ्लॉन एक विशिष्ट प्लास्टिक है जिस पर तेल और जल चिपकता नहीं है। यह भोजन पकाने के पात्रों पर न चिपकने वाली परत लगाने के काम आता है।*

2.4 *प्लास्टिक और पर्यावरण*

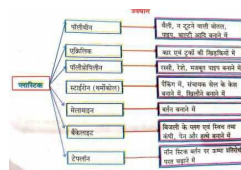
जब हम बाजार जाते हैं तो हमें प्लास्टिक अथवा पॉलिथीन थैली में लपेटी वस्तुएँ मिलती हैं। यह एक कारण है कि हमारे घरों में प्लास्टिक का कचरा इकट्ठा होता रहता है। ाफिर यह प्लास्टिक कूड़ेदान में चला जाता है। प्लास्टिक का निस्तारण एक प्रधान समस्या है। क्यों ?

पदार्थ, जो प्राकृतिक प्रक्रिया जैसे जीवाणु की क्रिया द्वारा अपघटित हो जाता है, जैव निम्नीकरणीय कहलाता है। पदार्थ जो प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा सरलता से विघटित नहीं होता, जैव अनिम्नीकरणीय कहलाता है। तालिका 2.3 *देखिए।*

तालिका 2.3

अपशिष्ट के प्रकार	अपह्रासित होने में लगने वाला लगभग समय	पदार्थ की प्रकृति
सब्जी और फलों के छिलके, बचा हुआ भोजन, आदि	1 से 2 सप्ताह	जैव निम्नीकरणीय
कागज	10 से 30 दिन	जैव निम्नीकरणीय
सूती कपड़ा	2 से 5 माह	जैव निम्नीकरणीय
लकड़ी	10 से 15 वर्ष	जैव निम्नीकरणीय
ऊनी वस्त्र	लगभग 1 वर्ष	जैव निम्नीकरणीय
टिन, ऐलुमीनियम और अन्य धातुओं के डिब्बे	100 से 500 वर्ष	जैव अनिम्नीकरणीय
प्लास्टिक थैलियाँ	कई वर्ष	जैव अनिम्नीकरणीय

2.5 *प्लास्टिक की उपयोगिता*

.आइए दैनिक जीवन में प्लास्टिक की उपयोगिता के बारे में जानें

पॉलीथीन (पॉलि + एथीन) प्लास्टिक का एक उदाहरण है जो सामान्य उपयोग मे आने वाली पॉलीथीन थैलियाँ बनाने के काम आता है।

कुछ और भी जाने

वर्तमान युग में प्लास्टिक एक आवश्यकता है. कोई क्षेत्र इससे अछूता नहीं है. टेफ्लॉन, टेट्राफ्लोरो इथिलीन का पॉलीमर है. इसका गलनांक बहुत ऊँचा होता है. यह अज्वलनशील है . इसी गुण के कारण इसका उपयोग वस्तुओं पर परत चढ़ाने में किया जाता है.

चेतावनी:-

प्लास्टिक हमारे लिए बहुत उपयोगी है किन्तु इसका दुरुपयोग बहुत हानिकारक सिद्ध हो रहा है.पॉलीथीन जलाने से इसका धुँआ वायुमंडल में फैल कर पर्यावरण को दूषित कर रहा है.पॉलीथीन की थैलियों में बची हुई खाद्य सामग्री प्राय: खुले स्थानों पर फेंक दी जाती है. जानवर इन्हें खाकर बीमार हो रहे हैं . प्लास्टिक पर पानी का कोई प्रभाव

नहीं पड़ता है. अत: यह सड़-गल कर नष्ट नहीं हो पाती हैं. उपयोग की गयीपॉलीथीन की थैलियों आदि को यत्र- तत्र फेंकने पर ये सीवर लाइन और नलियों में फस कर पानी के प्रवाह को रोक देती हैं और पानी एक स्थान पर ही फैल कर पर्यावरण को दूषित करता रहता है. अत: पर्यावरण को दूषित होने से बचाने के लिएपॉलीथीन का सही उपयोग कर इसके दुरुपयोग को रोकना हम सभी का कर्त्तव्य है.

2.6 *काँच* :-

दिये गये चित्र 4.3 *का अवलोकन करें. इसमें दिखाई देने वाली वस्तुओं के निर्माण मे अधिकांशत: किस पदार्थ का उपयोग किया गया है* ? *इन वस्तुओं के निर्माण में काँच का उपयोग अनेक रूपों में किया गया है. इसका उपयोग खिड़की के शीशे, वैज्ञानिक उपकरण तथा काँच के बर्तन आदि बनाने में किया जाता है. काँच की पारदर्शिता के गुण के कारण इसका उपयोग प्रकशिक यंत्र एवं लेन्स के निर्माण में किया जाता है.*

*चित्र*2.2 *काँच का उपयोग*

काँच

काँच कोई यौगिक नहीं है. काँच धातुओं के सिलिकेटों का विलयन (*मिश्रण*) *होता है. साधारण काँच सिलिका, सोडियम सिलिकेट और कैल्सियम सिलिकेट का मिश्रण होता है. काँच का निश्चित गलनांक नहीं होता. काँच की क्रिस्टलीय संरचना नही होती.गर्म करने पर वह नर्म हो जाता है और द्रव में बदलकर बहने लगता है यही कारण है कि कांच को ठोस न कहकर आतिशीतित द्रव कहते हैं. काँच की कोई निश्चित संरचना नहीं होती है . इसकी गुणवत्ता इसके अवयवों पर निर्भर करती है. काँच के इन्हीं गुणों एवं संरचना के आधार पर ये निम्नलिखित प्रकार के होते हैं -*

साधारण या मृदु काँच

यह सोडियम कार्बोनेट, चूना पत्थर और रेत को मिला कर बनाया जाता है . इनका

उपयोग बोतल, परखनली, खिड़की के शीशे आदि बनाने में किया जाता है .

कठोर काँच

यह पोटैशियम कार्बोनेट, चूना पत्थर और रेत के मिश्रण से बनाया जाता है . इसका उपयोग फ्लॉस्क, बीकर, परखनली आदि प्रयोगशाला के उपकरण बनाने में किया जाता है .

फ्लिन्ट या प्रकाशीय काँच

यह सोडियम कार्बोनेट, पोटैशियम कार्बोनेट, बोरिक ऐसिड तथा सिलिका के मिश्रण को गरम करके प्राप्त किया जाता है. इससे प्रिज्म तथा प्रकशिक यंत्र के लेंस बनाये जाते हैं . दृष्टि दोषों को दूर करने के लिए चश्मों के लेंस भी फ्लिन्ट काँच से ही निर्मित किये जाते हैं .

कुछ और भी जाने :

धूप के चश्मे क्यों लगाये जाते हैं?

धूप के चश्में आँखों को सूर्य की गर्मी से बचाने के लिए लगाये जाते हैं . इन चश्मों के काँच में थोड़ा सा सीरियम ऑक्साइड मिला होता है जिससे वह स्थायी रूप से रंगीन हो जाता है. धूप में ये चश्में आँखों को राहत देते हैं, लेकिन धूप से छाया में आने पर साफ न दिखाई देने के कारण ये अनुपयोगी हो जाते हैं. आजकल फोटोक्रोमिक काँच के लेंसों का उपयोग किया जाने लगा है . इस काँच में सिल्वर आयोडाइड मिला होता है . धूप में सिल्वर आयोडाइड विघटित होकर सिल्वर (चाँदी) व आयोडाइड बनाता है. सिल्वर की यह परत चश्में के लेन्सों को गहरा रंग प्रदान करती है. छाया में सिल्वर तथा आयोडायड पुन: संयोग कर सिल्वर आयोडाइड बना लेते हैं जिससे लेंस पहले की तरह हल्के रंग के हो जाते हैं

स्थायी रूप से रंगीन काँच बनाने के लिए कच्चे माल को भट्टी में गरम करने से पहले उसमें धात्विक ऑक्साइड मिलाते हैं, जैसे- कोबाल्ट ऑक्साइड से नीले रंग, फेरिक ऑक्साइड से हल्के नीले रंग तथा क्रोमियम ऑक्साइड से हल्के हरे रंग, सीरियम ऑक्साइड तथा क्यूपरस ऑक्साइड से पीले रंग का काँच बनाया जाता है . क्या अब

आप काँच से बनी रंगीन वस्तुओं जैसे चूड़ियों की बनाने की विधि का अनुमान लगा सकते हैं?

2.7*मृतिका :-*

मृतिका किसे कहते हैं? *भ्रमण पर जाकर कुम्हार द्वारा बनाये कच्चे एवं पकाये हुए मिट्टी के बर्तनों आदि का अवलोकन करें. इन्हें बनाने के लिए कुम्हार एक विशेष प्रकार की मिट्टी का उपयोग करते हैं जिसे चिकनी मिट्टी या क्ले कहते हैं. गूँथी हुई चिकनी मिट्टी से चाक द्वारा पहले कच्चे बर्तन बनाये जाते हैं* (*चित्र* 2.3). *फिर उन्हे उच्च ताप पर भट्टी में पकाया जाता है. पके हुए इन बर्तनों को ही मृतिका कहा जाता है.*

***चित्र* 2.3**

चीनी मिट्टी भी एक प्रकार की सफेद मृतिका है. इससे चीनी मिट्टी के कप-प्लेट, केतली, गाड़ियों के स्पार्क प्लग के होल्डर तथा बिजली के फ्यूज होल्डर बनाये जाते हैं

.

आग्नेय चट्टानों में फेलस्पार खनिज के क्षरण से एक विशेष प्रकार की मिट्टी प्राप्त की जाती है. इस मिट्टी को बारीक छनती से छान कर जल के साथ आटे की तरह गूँथा जाता है और इसे कुछ दिनों के लिए रख दिया जाता है. फलस्व:प यह पिघले प्लास्टिक की तरह लचीली बन जाती है. अब इसे मनचाहे साँचों में ढाल कर खिलौने, मूर्तियाँ, बर्तन तथा टाइल्स आदि बनायी जाती हैं. इन्हें आकर्षक एवं सुन्दर बनाने के लिए बनाते समय मिट्टी मे रंगीन धात्विक यौगिक मिला दिया जाता है .

चित्र 2.4

तैयार वस्तुओं को सुखाने के बाद इन्हें एक भट्ठी में व्यवस्थित रूप से रख कर उच्च ताप पर पकाया जाता है. इस प्रकार प्राप्त वस्तुएँ सरन्ध्र(Porous)होती हैं. इन पर अन्य रसायनों जैसे लेड ऑक्साइड अथवा टिन ऑक्साइड का लेप चढ़ा कर और अधिक गरम किया जाता है, जिससे ऊपर का लेप पिघल कर चमकीली परत के रूप में छिद्रों को ढक कर इन्हें जलरोधक (Water proof) बना देता है .

2.8 साबुन क्या है ?

कुछ साबुन औषधि के रूप में भी प्रयोग किये जाते हैं, जैसे -त्वचा के रोगी अधिकांशत: जिन साबुनों का उपयोग करते हैं उनमें कुछ मात्रा में कार्बोलिक अम्ल, गन्धक, नीम का तेल आदि मिले होते हैं. रासायनिक रूप में साबुन उच्च वसीय अम्लों के सोडियम तथा पोटैशियम लवण होते हैं. इन्हें प्राय: सोडियम अथवा पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड तथा वनस्पति तेल की पारस्परिक क्रिया द्वारा बनाया जाता है.

अपमार्जक क्या हैं ?

बाजार से जब आप कपड़ा धोने के लिए साबुन खरीदने जाते हैं तब दुकानदार साबुन की जो टिकिया देता है उस पर सामान्यत: साबुन अंकित नहीं रहता है. टिकिया के रैपर पर डिटर्जेन्ट टिकिया लिखा होता है. आप ने कभी सोचा है कि यह डिटर्जेन्ट क्या है ? यह डिटर्जेन्ट ही अपमार्जक है जो कठोर जल के साथ भी झाग देने वाला रासायनिक पदार्थ होता है. यह कपड़ा धोने में काफी मददगार होता है परन्तु रासायनिक दृष्टि से साबुन से भिन्न होता है.

हमने सीखा

- *हमारे चारों ओर दिखायी देने वाले जीव जन्तु एवं पेड़ पौधे आदि प्रकृति प्रदत्त हैं।*
- *मकान, साइकिल, कार आदि मानव निर्मित वस्तुएँ हैं।*
- *सूती रेशो एवं संश्लेषित रेशों से सूती वस्त्र तथा नायलॉन, टेरिलीन वस्त्रों का*

निर्माण होता है।

- *कठोरता एवं गलनांक के आधार पर प्लास्टिक को दो भागों में बाँटा गया है - थर्मोप्लास्टिक, थर्मोसेटिंग प्लास्टिक*
- *साधारण काँच, कठोर काँच एवं फ्लिंट काँच आदि काँच के प्रकार हैं।*
- *अपमार्जक कठोर जल के साथ झाग देने वाला रासायनिक पदार्थ है।*

अभ्यास प्रश्न

1. *सही विकल्प के सामने सही (√) का चिन्ह अपनी उत्तर पुस्तिका में लगाइए -*

(*क*) *थर्माकोल का दूसरा नाम है -*

(i) ***टेफ्लॉन*** (iii) ***स्टाइरोन***

(ii) ***नायलॉन*** (iv) ***डेक्रान***

(*ख*) *पौधों का मुख्य पोषक तत्व है -*

(i) ***गन्धक*** (iii) ***ऑक्सीजन***

(ii) ***नाइट्रोजन***(iv) ***कार्बन***

(*ग*) *फेरिक ऑक्साइड मिलाने से निर्मित काँच होता है -*

(i) *हरा* (iii) ***गहरा नीला***

(ii)***पीला*** (iv) ***बैंगनी***

(*घ*) *खिड़कियों में प्रयोग किया जाता है ?*

(i) ***कठोर काँच*** (iii) ***फोटोक्रोमेटिक काँच***

(ii) ***फ्लिन्ट काँच*** (iv) ***साधारण या मृदु काँच***

2. *सही कथन के सम्मुख (√) तथा गलत कथन के सम्मुख (X) चिन्ह अपनी उत्तर पुस्तिका में अंकित कीजिए-*

(क) फोटोक्रोमिक काँच प्राप्त करने के लिये उसमें कुछ सिल्वर आयोडाइड मिलाया जाता है.

(ख) रेयान प्राकृतिक रेशा है .

(ग) सीमेन्ट, साबुन, उर्वरक, प्लास्टिक आदि मानव-निर्मित वस्तुएँ हैं.

(घ) ऐन्टीबायोटिक दवाओं का उपयोग कीटाणुनाशक के रूप में किया जाता है.

3. नीचे दिये गये शब्दों की सहायता से रिक्त स्थानों की पूर्ति अपनी अभ्यास पुस्तिका में कीजिए -

(साबुन, प्राकृतिक, बर्तन, संश्लेषित, पराबैंगनी)

(क) मेलामाइन का उपयोग प्लास्टिक के .... बनाने में किया जाता है.

(ख) सूत, रेशम, ऊन .... रेशे हैं.

(ग) धूप के चश्में सूर्य की .... किरणों से आँखों को बचाते हैं .

(घ) सोडियम हाइड्रॉक्साइड और वनस्पति तेल की क्रिया से .... प्राप्त किया जाता है.

(ड़) .... रेशों से बने कपड़े अधिक टिकाऊ और सस्ते होते हैं.

4. संक्षेप में उत्तर दीजिए -

(क) प्राकृतिक एवं मानव-निर्मित वस्तुओं से क्या समझते हैं?

(ख) किन्हीं चार प्रकार के काँच का नाम लिखिए.

(ग) पॉलीथीन, टेफ्लॉन, एक्रिलिक तथा बेकेलाइट के एक-एक उपयोग लिखिए.

(घ) साबुन और अपमार्जक में क्या अन्तर है?

(ड़) मृतिका क्या है?

(च) संश्लेषित रेशे क्या हैं?

5. खंड `क' के अधूरे वाक्यों को खंड `ख' की सहायता से पूरा कीजिए -

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. मनुष्य अथवा मशीनों द्वारा तैयार की गयी वस्तुएँ	अ. पानी का छिड़काव आवश्यक होता है।
ख. मकान बनाने में	ब. मानव-निर्मित वस्तुएँ कहलाती हैं।
ग. सीमेन्ट के नये प्लास्टर पर	स. कृत्रिम रेशा भी कहा जाता है।
घ. रेयान रेशों को	द. ईंट, सीमेन्ट, सरिया आदि का उपयोग किया जाता है।

6. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

(क) भूमि में पोषक तत्वों की पूर्ति के लिए कौन-कौन से उपाय किये जा सकते हैं?

(ख धूप में बाहर निकलने पर हम धूप के चश्मों का प्रयोग क्यों करते हैं?

(ग) संश्लेषित रेशों से बने वस्त्र जल्दी क्यों सूख जाते हैं?

(घ) जैव निम्नीकरणीय एवं जैव अनिम्नीकरणीय में अन्तर लिखिए।

प्रोजेक्ट कार्य

प्लास्टिक के उपयोग से पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन करके अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखि

BACK

इकाई 3 परमाणु की संरचनाँ

- परमाणु पदार्थ की मूलभूत इकाई
- डॉल्टन का परमाणु सिद्धान्त
- परमाणु का संगठन, परमाणु रचना मॉडल
- परमाणु संख्या और द्रव्यमान संख्या
- समस्थानिक, आयनों का बनना,संयोजकता

3.1 परमाणु पदार्थ की मूलभूत इकाई

आपने पिछली कक्षाओं में पढ़ा है कि पदार्थ (द्रव्य) वह वस्तु है जिसमें कुछ आयतन और द्रव्यमान होता है। प्राचीनकाल से विभिन्न वैज्ञानिक और दार्शनिक पदार्थ की संरचना के विषय में कल्पना करते आए हैं। भारतीय दार्शनिक महर्षि कणाद ने बताया कि यदि हम पदार्थ को विभाजित करते जाएँ तो हमें छोटे-छोटे कण प्राप्त होंगे और एक स्थिति ऐसी आएगी जब इसे और विभाजित नहीं किया जा सकेगा। इस प्रकार उन्होंने सूक्ष्म कणों की अवधारणा दी जिन्हें परमाणु नाम दिया गया। इसी प्रकार दार्शनिक डिमाक्रिटस और एपीक्यूरस के भी यही विचार थे। उन्होंने पदार्थ के सूक्ष्म अविभाजित कण को परमाणु (Atom) नाम दिया। इस प्रकार पदार्थ परमाणुओं से मिलकर बना है तथा परमाणु पदार्थ की मूलभूत इकाई है।

सभी पदार्थों के परमाणु एक समान नहीं होते हैं। अलग-अलग पदार्थों में अलग-अलग प्रकार के परमाणु होते हैं।

दो या दोसे अधिक परमाणु आपस में मिलकर अणु (**Molecule**) *बनाते हैं।*

जब समान प्रकार के कई परमाणु आपस में मिलते हैं तो हमें एक तत्व (Element) *का अणु प्राप्त होता है। उदाहरण के लिए हाइड्रोजन के दो परमाणु हाइड्रोजन का एक अणु* (H_2) *बनाते हैं।*

H + H = H_2

हाइड्रोजन परमाणु हाइड्रोजन परमाणु हाइड्रोजन अणु

जब असमान प्रकार के परमाणु आपस में मिलते हैं तो हमें एक यौगिक का अणु प्राप्त होता है। उदाहरण के लिए हाइड्रोजन का एक परमाणु (H) *तथा क्लोरीन का एक परमाणु* (Cl) *मिलकर हाइड्रोजन क्लोराइड* (HCl) *का एक अणु बनाता है।*

H + Cl = HCl

हाइड्रोजन का एक परमाणु क्लोरीन का एक परमाणु हाइड्रोजन क्लोराइड का एक अणु

3.2 डॉल्टन का परमाणु सिद्धान्त

महर्षि कणाद, यूनानी दर्शनिकों और अन्य लोगों द्वारा प्रस्तावित प्राचीन सिद्धान्त केवल विचारों पर आधारित थे न कि प्रयोगों पर। कई वर्षों तक परमाणु सिद्धान्त केवल कल्पना तक ही सीमित रहा। द्रव्य की संरचना का विधिवत अध्ययन करने के पश्चात् अंग्रेज वैज्ञानिक जॉन डॉल्टन ने 1808 *ई. में द्रव्य की संरचना तथा परमाणु सम्बन्धी एक सुव्यवस्थित विचार अपनी परिकल्पनाओं में प्रस्तुत किया जिसे डाल्टन का परमाणुवाद* (Dalton's atomic theory) *कहा जाता है। डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त की मुख्य बातें इस प्रकार हैं -*

चित्र3.1 जॉन डॉल्टन

1. पदार्थ या तत्व अनेक सूक्ष्म कणों से बना है जिन्हें परमाणु कहते हैं।

2. परमाणुओं को न तो नष्ट किया जा सकता है और न ही बनाया जा सकता है।

3. परमाणु अविभाज्य होता है।

4. एक ही तत्व के परमाणु भार, आकार व अन्य गुणों में समान होते हैं किन्तु दूसरे तत्व के परमाणुओं से भिन्न होते हैं।

5. परमाणु सरल (पूर्णांक) अनुपात में संयुक्त होते हैं।

3.3 परमाणु का संघटन

डॉल्टन के अनुसार परमाणु एक अविभाज्य कण था। परन्तु अविभाज्य होने की यह धारणा समय के साथ गलत सिद्ध हुई। बीसंवी शताब्दी के प्रारम्भ में अनेक वैज्ञानिकों ने इस क्षेत्र में कार्य किया और प्रयोगों के आधार पर यह सिद्ध किया कि परमाणु को विभाजित किया जा सकता है। उसकी एक निश्चित संरचना होती है तथा उसमें कई प्रकार के अवयवी कण अथवा मूल कण (Fundamental particle) विद्यमान रहते हैं। मुख्य रूप से ये तीन मूलकण हैं - इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन

इलेक्ट्रॉन (Electron) - इलेक्ट्रॉन का आविष्कार सर जे.जे. थॉमसन ने कैथोड किरणों के अध्ययन के फलस्वरूप किया था। ये अतिसूक्ष्म ऋणावेशित मूल कण हैं। एक इलेक्ट्रॉन पर इकाई ऋणावेश होता है। इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान हाइड्रोजन परमाणु (H) के द्रव्यमान का लगभग 1/1837 भाग होता है।

प्रोटॉन **(Proton)** - *प्रोट्रॉन की खोज गोल्डस्टीन ने सन्* 1886 *में की तथा बाद में रदरफोर्ड ने इसे प्रोटॉन का नाम दिया। ये अतिसूक्ष्म धनावेशित मूल कण है। एक प्रोट्रॉन पर इकाई धन आवेश होता है। प्रोट्रॉन का द्रव्यमान हाइड्रोजन परमाणु के द्रव्यमान के लगभग बराबर होता है।*

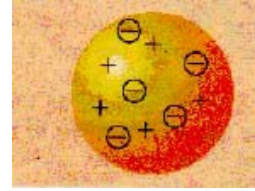
न्यूट्रॉन (Neutron) - *न्यूट्रॉन की खोज जेम्स चैडविक ने की। न्यूट्रॉन विद्युत उदासीन मूल कण है। इसका द्रव्यमान हाइड्रोजन परमाणु के द्रव्यमान के लगभग बराबर होता है।*

3.4 *परमाणु रचना मॉडल*

इलेक्ट्रॉन व प्रोट्रॉन की खोज के पश्चात् सर्वप्रथम परमाणु में उनके स्थान को निर्धारित करने की समस्या उत्पन्न हो गई। मुख्य रूप से तीन आधुनिक वैज्ञानिको ने परमाणु संरचना मॉडल प्रस्तुत किए।

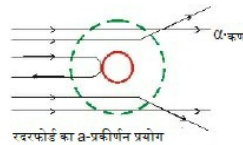
1. *जे. जे. थॉमसन का परमाणु मॉडल*
2. *रदरफोर्ड का नाभिकीय मॉडल*
3. *नील्स बोर का मॉडल*

1. *जे. जे. थॉमसन का परमाणु मॉडल*

जे. जे. थॉमसन ने परमाणु संरचना सम्बन्धी अपना विचार प्रस्तुत किया। उनके अनुसार परमाणु को 10ञ्10 *मीटर व्यास का ठोस गोला माना जा सकता है जो प्रोट्रॉनों के कारण धनावेशित होता है तथा जिसमें ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन धँसे हुए रहते हैं। ये इलेक्ट्रॉन परमाणु के धनावेश को सन्तुलित कर देते हैं। थॉमसन के परमाणु मॉडल की पुष्टि किसी प्रयोग से न होने के कारण इसे समर्थन प्राप्त नहीं हो सका।*

चित्र3.2 सर जे. जे. थॉमसन चित्र3.3 जे. जे. थॉमसन का परमाणु मॉडल

2. रदरफोर्ड का नाभिकीय मॉडल

ब्रिटेन के भौतिक वैज्ञानिक रदरफोर्ड ने ∝-प्रकीर्णन प्रयोग कर अपना नाभिकीय मॉडल प्रस्तुत किया। रदरफोर्ड ने इस प्रयोग में सोने की पतली पन्नी (0.0004 सेमी मोटी) पर एल्फा कणों (∝ कण) से बमबारी की। जब ∝-कण सोने की पतली पन्नी से टकराते हैं तो उन्होंने देखा -

1. अधिकांश ∝ कण पन्नी के आर-पार सीधे चले गए अर्थात् अप्रभावित रहे।
2. कुछ कण अपने पथ से विचलित हो गए।
3. बहुत थोड़े से कण ऐसे भी थे जो पन्नी से टकराकर उसी मार्ग से वापस आ गए।

चित्र3.4

रदरफोर्ड ने प्रयोग से प्राप्त प्रेक्षणों के आधार पर निम्नलिखित निष्कर्ष प्रस्तुत किये -

1. परमाणु का सम्पूर्ण धन आवेश (प्रोट्रॉन) केन्द्र में उपस्थित होता है जिसे नाभिक (Nucleus) कहते हैं। इस नाभिक का आयतन परमाणु की तुलना में बहुत कम होता है।
2. परमाणु का नाभिक ऋणावेशित इलेक्ट्रॉनों से घिरा रहता है।
3. प्रयोग में अधिकांश∝ कण पन्नी के आर-पार सीधे चले गए क्योंकि परमाणु का अधिकांश भाग खोखला है।
4. कुछ ∝ कण जो नाभिक के पास से गुजरे वे अपने पथ से विचलित हो गए

क्योंकि नाभिक और ∝ कण दोनों पर समान आवेश था।
5. *जो ∝ कण नाभिक से सीधे टकराएँ, वे नाभिक के द्रव्यमान के कारण वापस मुड़ गए।*

*अपने इन अवलोकनों एवं निष्कर्षों के आधार पर रदरफोर्ड ने परमाणु का एक नाभिकीय मॉडल दिया। जिसे चित्र*3.5 *में दर्शाया गया है।*

विभिन्न वैज्ञानिकों ने रदरफोर्ड के परमाण्विक मॉडल की आलोचना की। उन लोगों ने दर्शाया कि इस प्रकार का परमाणु स्थायी नहीं हो सकता है, क्योंकि नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाने वाले इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जा लगातार कम होती जाएगी और अन्त में इलेक्ट्रॉन नाभिक में गिर जायेंगे।

*चित्र***3.5** *रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल*

3. *नील्स बोर का परमाणु मॉडल*

परमाणु के रदरफोर्ड मॉडल की कमियों को नील्स बोर द्वारा दूर किया गया। बोर ने यह प्रस्तावित किया कि परमाणु का समस्त द्रव्यमान तथा धन आवेश उसके नाभिक में उपस्थित होता है तथा इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर स्थिर या अचर कक्षाओं में घूमते हैं। प्रत्येक कक्षा में किसी निश्चित संख्या तक इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं। (*चित्र*3.6) *में हाइड्रोजन के परमणु का बोर का मॉडल दर्शाया गया है।*

अनेक वर्षों तक केवल दो मूल कण - इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन ज्ञात थे। सन् 1932 *में जेम्स चैडविक ने एक नए कण की खोज की जिसका द्रव्यमान प्रोटॉन के द्रव्यमान के लगभग बराबर था। परन्तु उस पर कोई आवेश नहीं था। इस उदासीन कण को न्यूट्रॉन नाम दिया गया। नाभिक जिसमें परमाणु का लगभग सारा द्रव्यमान उपस्थित होता है, प्रोटॉनों तथा न्यूट्रॉनों से बना होता है।*

चित्र 3.6 हाइड्रोजन परमाणु
का बोर माडल

3.5 परमाणु संख्या या परमाणुक्रमांक

किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या उस तत्व की परमाणु संख्या अथवा परमाणु क्रमांक कहलाती है। इसे(Z) से प्रदर्शित करते हैं।

परमाणु संख्या(Z) = प्रोटान की संख्या

चूँकि परमाणु उदासीन होता है इसलिए किसी परमाणु में जितने प्रोटान (धनावेशित कण) होते हैं उतने ही इलेक्ट्रॉन (ऋणावेशित कण) होते हैं।

3.6 द्रव्यमान संख्या

किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों तथा न्यूट्रॉनों की संख्या का योग द्रव्यमान संख्या कहलाता है। इसे A से प्रदर्शित करते हैं। अत:

द्रव्यमान संख्या (A) =प्रोटॉनों की संख्या(p) + न्यूट्रॉनों की संख्या (n)

तालिका 3.1 में कुछ तत्वों की परमाणु संख्या और परमाणु द्रव्यमान संख्या दिया गया है।

तालिका 3.1

तत्व का नाम	परमाणु संख्या (Z)	द्रव्यमान संख्या (A) = n+ p
हाइड्रोजन	1	1
हीलियम	2	4
ऑक्सीजन	8	16
सोडियम	11	23
लेड	82	208

3.7 समस्थानिक

किसी तत्व के वे परमाणु जिनकी परमाणु संख्या समान होती है परन्तु द्रव्यमान

संख्या भिन्न होती है समस्थानिक कहलाते हैं।

प्रकृति में पाए जाने वाले हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक प्रोटियम (H_1), ड्यूटीरियम (H_2) तथा ट्राइटियम (H_3) हैं। इन तीनों समस्थानिकों के नाभिक में एक ही प्रोटॉन होता है। परन्तु न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न होती है।

तालिका 3.2

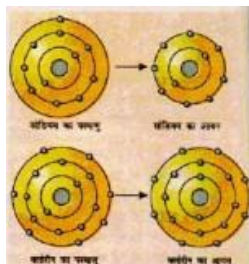
समस्थानिक (हाइड्रोजन के)	परमाणु संख्या	द्रव्यमान संख्या	प्रोटॉनों की संख्या	इलेक्ट्रॉनों की संख्या	न्यूट्रॉनों की संख्या
प्रोटियम ($_1^1H$)	1	1	1	1	0
ड्यूटीरियम ($_1^2H$)	1	2	1	1	1
ट्राइटियम ($_1^3H$)	1	3	1	1	2

3.7 आयनों का बनना

अभी तक आपने यह जाना कि परमाणु इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन से मिलकर बना है। किसी परमाणु के नाभिक में जितने प्रोटॉन होते हैं उतने ही संख्या मे इलेक्ट्रॉन उसके चारों ओर चक्कर लगाते हैं। इलेक्ट्रॉन पर प्रोटॉन के बराबर परन्तु विपरीत आवेश होता है। इसलिए परमाणु विद्युत उदासीन होता है।

यदि इस विद्युत उदासीन परमाणु में एक और इलेक्ट्रॉन आ जाए तो इसमें एक इलेक्ट्रॉन की अधिकता हो जाती है। चूँकि इलेक्ट्रॉन पर ऋणावेश होता है, इसलिए ऋणावेश की अधिकता होने के कारण परमाणु ऋण आवेशित हो जाएगा। इसके विपरीत यदि विद्युत उदासीन परमाणु में से एक इलेक्ट्रॉन निकल जाए तो इलेक्ट्रॉनों की संख्या एक कम हो जाएगी। परमाणु में प्रोट्रॉन (धनावेश) की संख्या इलेक्ट्रॉन की संख्या से एक ज्यादा होगी अर्थात परमाणु धन आवेशित हो जाएगा। अत: किसी परमाणु से इलेक्ट्रॉन के निकलने या जुड़ने से आवेशित (धनावेशित या ऋणावेशित) कण प्राप्त होता है, जिसे आयन कहते हैं।

उदाहरणार्थ - सोडियम के परमाणु में 11 प्रोटॉन और 11 इलेक्ट्रॉन होते हैं। अत: यह विद्युत उदासीन होता है। इसमें से 1 इलेक्ट्रॉन निकलने से उसमें 11 प्रोटॉन व 10 इलेक्ट्रॉन शेष रहेंगे। प्रोटॉन (धन आवेश) की अधिकता होने के कारण सोडियम धन आयन बनता है।

क्लोरीन के परमाणु में 17 प्रोटॉन और 17 इलेक्ट्रॉन होते हैं। क्लोरीन परमाणु द्वारा एक इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने से इसमें 17 प्रोटॉन व 17 इलेक्ट्रॉन हो जाएगें। एक इलेक्ट्रॉन (ऋण आवेश) की अधिकता होने के कारण क्लोरीन ऋण आयन बनता है।

चित्र 3.7 सोडियम एवं क्लोराइड आयन का बनना

3.9 संयोजकता

हम जानते हैं कि परमाणु आपस में मिलकर अणु बनाते हैं। प्रत्येक परमाणु की दूसरे परमाणु से जुड़ने (संयोजन) की क्षमता निश्चित होती है, जिसे संयोजकता कहते हैं। हाइड्रोजन की संयोजकता 1 मानकर अन्य तत्वों की संयोजकता प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से हाइड्रोजन के सापेक्ष ज्ञात की जाती है। अत: संयोजकता को परिभाषित कर सकते हैं -

``किसी भी तत्व की संयोजकता वह संख्या है जो यह दर्शाती है कि उस तत्व का एक परमाणु हाइड्रोजन के कितने परमाणुओं से संयोग करता है अथवा विस्थापित करता है।

उदाहरण - अ. HCl में Cl की संयोजकता 1 है क्योंकि वह हाइड्रोजन के 1 परमाणु से संयोग करती है।

ब. H_2O (जल) में ऑक्सीजन की संयोजकता 2 है क्योंकि वह हाइड्रोजन के 2 परमाणुओं से संयोग करता है।

तालिका 3.3 - कुछ तत्वों की संयोजकता

तत्व का नाम	संकेत	संयोजकता
हाइड्रोजन	(H)	1
कार्बन	(C)	4
सोडियम	(Na)	1
ऑक्सीजन	(O)	2
मैग्नीशियम	(Mg)	2
कैल्शियम	(Ca)	2

हमने सीखा

परमाणु पदार्थ की मूलभूत इकाई हैं।

- दो या दो से अधिक परमाणु आपस में मिलकर अणु बनाते हैं।
- डॉल्टन के अनुसार परमाणु सूक्ष्म अविभाज्य कण होते हैं।
- परमाणु तीन मुख्य मूल कण - इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन से मिलकर बना है।
- किसी परमाणु के नाभिक में प्रोटॉन व न्यूट्रॉन होते हैं तथा इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाते हैं।
- इलेक्ट्रॉन ऋण आवेशित प्रोटॉन धन आवेशित तथा न्यूट्रॉन आवेश रहित कण हैं।
- किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या उस तत्व की परमाणु संख्या होती है।
- किसी परमाणु में प्रोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन की संख्या बराबर होती है।
- प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन भी संख्या का योग उस परमाणु की द्रव्यमान संख्या कहलाती है।
- किसी परमाणु की संयोग करने की (संयोजन की) दक्षता निश्चित होती है, जिसे संयोजकता कहते हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. *निम्नलिखित प्रश्नों में से सही विकल्प छाँट कर लिखिए -*

क. न्यूट्रॉन की खोज की है -

(अ) कणाद (ब) डॉल्टन

(स) जेम्स चैडविक (द) रदरफोर्ड

ख. किसी तत्व के वे परमाणु जिनकी परमाणु संख्या समान होती है परन्तु द्रव्यमान संख्या भिन्न होती है कहलाती हैं -

(अ) प्रोटॉनों की संख्या (ब) द्रव्यमान संख्या

(स) समस्थानिक (द) परमाणुक्रमांक

ग. जल में ऑक्सीजन की संयोजकता होती है -

(अ) 1 (ब) 4

(स) 3 (द) 2

घ. न्यूट्रॉन पर आवेश होता है -

(अ) धन आवेश (ब) ऋणु आवेश

(स) कोई आवेश नहीं (द) कभी धन आवेश कभी ऋण आवेश

2. निम्नलिखित कथनों में से सही के सामने सही(√) का तथा गलत के सामने गलत (×) का चिह्न लगाइए

क. परमाणु अविभाज्य कण होता है

ख. किसी परमाणु के नाभिक में उसका द्रव्यमान होता है।

ग. परमाणु से इलेक्ट्रॉन के निकलने से ऋण आवेशित आयन प्राप्त होता है।

घ. जल में ऑक्सीजन की संयोजकता 3 *होती है।*

3. *रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -*

क. दो या दो से अधिक परमाणु आपस में मिलकर .... बनाते हैं।
ख. प्रोटॉन की खोज .... ने की थी।
ग. न्यूट्रॉन का द्रव्यमान, हाइड्रोजन परमाणु के द्रव्यमान के लगभग .... होता है।
घ. नील्स बोर के अनुसार परमाणु का समस्त .... उसके नाभिक में उपस्थित होता है।

4. *स्तम्भ क का स्तम्भ ख से मिलान कीजिए*

स्तम्भ (क)	*स्तम्भ (ख)*
क. चैडविक	*अ. ऋण आवेशित कण*
ख. इलेक्ट्रॉन	*ब. तत्व*
ग. कार्बन	*स. न्यूट्रॉन*

5. *किसी परमाणु में पाये जाने वाले कणों के नाम लिखिए।*

6. *इलेक्ट्रॉन पर किस प्रकार का आवेश होता है* ?

7. *हाइड्रोजन के तीन समस्थानिकों के नाम लिखिए।*

8. *निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए*

क. परमाणु संख्या

ख. द्रव्यमान संख्या

ग. संयोजकता

9. *जे.जे. थॉमसन के परमाणु मॉडल की विफलता के क्या कारण थे*? *रदरफोर्ड का नाभिकीय मॉडल क्या है* ?

10. *इलेक्ट्रोन*, *प्रोटॉन एवं न्यूट्रॉन के गुणों की तुलना कीजिए*।

BACK

इकाई 4 खनिज एवं धातु

- खनिजों का सामान्य परिचय
- धातुओं और अधातुओं के भौतिक गुण
- धातुओं और अधातुओं के रासायनिक गुण
- धातुओं और अधातुओं के उपयोग
- धातुओं का संक्षारण - कारण एवं समाधान
- गैल्वेनिकरण
- मिश्र धातु - विशेषता एवं उपयोगिता

हमारे चारों तरफ विभिन्न धातुओं से बने विभिन्न उपकरण, वस्तुएँ, यंत्र आदि हैं जो हमारे प्रयोग में आते हैं। मानव विकास केक्रम में ताम्र युग का अत्यन्त महत्वपूर्ण स्थान है।

इस युग में ताँबे से बनी वस्तुओं एवं अस्त्रों का निर्माण हुआ। लोहे की खोज ने औद्योगिकक्रान्ति को जन्म दिया। बरतन, आभूषण, विद्युत उपकरण, यातायात के साधन आदि का निर्माण बिना धातुओं के उपयोग के असम्भव है। जीवन का ऐसा कोई क्षेत्र नहीं है जहाँ धातुओं का प्रत्यक्ष एवं परोक्ष उपयोग न होता हो। प्रकृति में उपलब्ध खनिजों से धातुओं का निर्माण अनेक जटिल प्रक्रियाओं से गुजर कर होता हैं जिसमें अनेक भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों का सहारा लेना पड़ता है।

प्रकृति में केवल कुछ ही धातुएँ मुक्त अवस्था में पायी जाती हैं। उदाहरण के लिये सोना (गोल्ड) तथा प्लैटिनम जैसी धातुएँ तत्व के रूप में पाई जाती हैं। अधिकांश धातुएँ प्रकृति से यौगिक के रूप में पायी जाती हैं। इनमें सबसे अधिक उनके

ऑक्साइड के रूप में पायी जाती हैं। लोहा एल्यूमीनियम, मैंगनीज आदि आक्साइड के रूप में पाये जाते हैं।

दूसरे स्थान पर धातुएँ सल्फाइड के रूप में पायी जाती हैं। इस श्रेणी में कॉपर (ताँबा) लेड (सीसा), जिंक (जस्ता), निकिल आदि आते हैं।

प्रकृति में सिलिकेट के रूप में खनिज बहुलता में पाये जाते हैं। किन्तु सिलिकेट से धातुओं का निष्कर्षण कठिन होता है और इन पर खर्च अपेक्षाकृत अधिक होता है।

4.1 खनिज प्राकृतिक पदार्थ के रूप में :

हम फल, सब्जी आदि को काटने हेतु चाकू तथा लकड़ी काटने हेतु कुल्हाड़ी का प्रयोग करते हैं। जैसा कि हम जानते हैं, चाकू और कुल्हाड़ी लोहे से बने होते हैं। इसी प्रकार घरों में बिजली आपूर्ति हेतु तार ताँबे का बना होता है। क्या आपने कभी सोचा है कि लोहा और ताँबा आदि कहाँ से प्राप्त होते हैं? वास्तव में ये खनिज पदार्थ के रूप में पृथ्वी की भू-पर्पटी से प्राप्त होते हैं। पृथ्वी के भू-पर्पटी का निर्माण विभिन्न प्रकार के तत्वों एवं यौगिकों से हुआ है। भू-पर्पटी में प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले अकार्बनिक तत्व अथवा यौगिकों को खनिज कहते हैं। जैसे- क्वार्ट्ज, माइका (अभ्रक), हेमेटाइट, बॉक्साइट, अर्जेन्टाइट, ग्रेनाइट। इनके अतिरिक्त और भी बहुत से खनिज प्रकृति में पाये जाते हैं। चट्टानें मुख्यत: सिलिकेटों की बनी हैं जो कि पृथ्वी पर सबसे सामान्य खनिज हैं।

चित्र 4.1 बॉक्साइट (ऐलुमीनियम का खनिज) चित्र 4.2मैंग्रेटाइट(लोहे का खनिज)

खनिज कहाँ पाये जाते हैं ?

खनिज पृथ्वी के तल पर, भू-पर्पटी में तथा समुद्र में पाये जाते हैं। सोडियम क्लोराइड, सोडियम आयोडाइड, सोडियम आयोडेट आदि खनिज समुद्री जल में पाये जाते हैं। खनिज धातु तथा अधातु दोनों प्रकार के हो सकते हैं। स्फटिक, क्वार्ट्ज, अभ्रक आदि अधातु खनिज हैं। खनिज,धातु व अधातु तत्वों के यौगिक भी हो सकते हैं, जैसे - बॉक्साइट ($Al_2O_3.2H_2O$) *नामक खनिज ऐलुमीनियम* (*धातु*) *तथा ऑक्सीजन* (*अधातु*) *का यौगिक है। इसी प्रकार कॉपर ग्लॉस* (Cu_2S)*भी ताँबा*(*धातु*) *तथा सल्फर* (*अधातु*) *का यौगिक है। अधिकांश धातुएँ संयुक्त अवस्था में अपने यौगिको के रूप में प्राप्त होती हैं। प्रकृति में केवल कुछ ही धातुएँ मुक्त अवस्था में पायी जाती हैं। उदाहरण के लिए सोना तथा प्लेटिनम जैसी धातुएँ तत्व के रूप में पायी जाती हैं। अन्य अधिकांश धातुएँ प्रकृति में यौगिकों के रूप में पायी जाती हैं। ऐलुमीनियम, लोहा और मैंगनीज जैसी अनेक धातुएँ ऑक्साइड के रूप में तथा कुछ धातुएँ सल्फाइड तथा कार्बोनेट के रूप में पायी जाती हैं।*

अयस्क

लगभग सभी चट्टानों में कुछ न कुछ मात्रा में धात्विक खनिज पाये जाते हैं, परन्तु कुछ में धातु की मात्रा इतनी कम होती है कि उससे धातु को निष्कर्षित (*निकालना*) *करना कठिन एवं बहुत महँगा पड़ता है। यदि खनिज में धातु की मात्रा अधिक होती है तो उससे धातु का निष्कर्षण सरल एवं लाभकर होता है। ऐसे खनिज, जिनसे धातु का निष्कर्षण अधिक मात्रा में सरलता से एवं कम लागत में हो जाता है, अयस्क* (Ore) *कहलाते हैं। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि सभी अयस्क खनिज होते है परन्तु सभी खनिज अयस्क नहीं होते हैं। धात्विक खनिज* (*अयस्क*) *किन-किन रूपो में पाये जाते हैं*?

अयस्क-धातुओं के ऑक्साइड, सल्फाइड, सल्फेट तथा कार्बोनेट के रूप में पाये जाते हैं। अधिकांश अयस्कों में केवल एक ही धातु उपस्थित होती है। कुछ प्रमुख अयस्क

एवं उनसे निष्कर्षित किये जाने वाले धातु अधोलिखित तालिका 4.1 में दर्शाये गये हैं।

तालिका 4.1

धातु	अयस्क का नाम	अयस्क में बहुतायत में उपलब्ध यौगिक का रासायनिक सूत्र	अयस्क का रूप
मैग्नीशियम	मैग्नेसाइट	$MgCo_3$	कार्बनेट
जिंक	कैलेमाइन	$ZnCo_3$	कार्बनेट
लेड	गैलेना	PbS	सल्फाइड
कॉपर	कॉपर ग्लांस	Cu_2S	सल्फाइड
आयरन	हेमेटाइट	Fe_2O_3	ऑक्साइड
एलुमिनियम	बॉक्साइड	$Al_2O_3.2H_2O$	ऑक्साइड
सिल्वर	अर्जेन्टाइड	Ag_2S	सल्फाइड
कैल्शियम	जिप्सम	$CaSO_4 2H_2O$	सल्फेट

भारत में खनिज की उपलब्धता

हम लोहा, ताँबा, चाँदी तथा अन्य कई धातुओं से बनी वस्तुओं का उपयोग अपने दैनिक जीवन में करते हैं। हमारे देश में लोहा, ताँबा, सोना, ऐलुमीनियम आदि अनेक धातुएं पृथ्वी की भू-पर्पटी में उपस्थित खनिजों से प्राप्त की जाती हैं। कुछ धातुएँ हमारे देश में उपलब्ध नहीं हैं। अत: हम उन धातुओं को अन्य देशों से आयात करते हैं। आइए अपने देश में पाये जाने वाले खनिजों के बारे में जानकारी प्राप्त करें। भारत में पाये जाने वाले खनिज एवं उनके प्राप्ति स्थान निम्नलिखित हैं : -

तालिका 4.2

धातु का नाम	अयस्क का नाम	प्राप्ति स्थान
लोहा	हेमेटाइड	बिहार, उड़ीसा, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, छत्तीसगढ़
ताँबा	कॉपर पाइराइट	आन्ध्र प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश, राजस्थान
सोना	(मुक्त अवस्था में)	कोलार खान– कर्नाटक, आन्ध्र प्रदेश
एलुमिनियम	बॉक्साइट	मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, बिहार, उड़ीसा, तमिलनाडु, गुजरात, जम्मू–कश्मीर
कैल्शियम	चूना पत्थर	यह सभी राज्यों में पाया जाता है। संगमरमर के रूप में यह राजस्थान तथा मध्य प्रदेश में पाया जाता है।

इन धात्विक खनिजों के अतिरिक्त देश में कुछ अधात्विक खनिज जैसे अभ्रक, कोयला, पेट्रोलियम पाये जाते हैं। पेट्रोलियम द्रव अवस्था में भू-पर्पटी से प्राप्त किया जाता है। इसलिए इसे खनिज तेल भी कहते हैं। अपने देश में इनकी उपलब्धता निम्नलिखित तालिका में प्रदर्शित है : -

तालिका 4.3

अधातु का नाम	अधात्विक खनिज	प्राप्ति स्थान
सिलिकॉन एवं ऑक्सीजन	अभ्रक	बिहार, उड़ीसा, तमिलनाडु, राजस्थान ।
कार्बन	संगमरमर/चूना पत्थर	राजस्थान
कार्बन एवं हाइड्रोजन	पेट्रोलियम	गुजरात, असम, अरब सागर के तटीय क्षेत्र तथा कावेरी कृष्णा, गोदावरी के मुहानों पर।
कार्बन	कोयला	पश्चिम बंगाल, बिहार, तमिलनाडु

भारत में सोना, ताँबा, जिंक (जस्ता) तथा टंगस्टन खनिजों की उपलब्धता बहुत कम है तथा प्लेटिनम खनिज का पूर्ण अभाव है।

अयस्क प्रकृति में पाया जाने वाला वह खनिज है जिसमें एक या एक से अधिक धातुओं / अधातुओं को लाभदायक रूप से निष्कर्षित किया जा सकता है। अयस्क से धातु/अधातु प्राप्त करने और उन्हें विभिन्न उपयोगों के लिये शुद्ध करने के विज्ञान को धातुकर्म (Metallurgy) *कहते हैं।*

कुछ और भी जानें

कुछ अयस्कों में प्रमुख धातु के अतिरिक्त अन्य धातु भी उपस्थित हो सकते हैं, जैसे - तॉबे के अयस्क केल्को पाइराइट ($CuFeS_2$) *में ताँबा, क्रोमियम के अयस्क क्रोमाइट* ($FeCrO_4$) *में क्रोमियम, टाइटेनियम के अयस्क इलमेनाइट* ($FeTiO_3$) *मे टाइटेनियम, के अतिरिक्त अन्य धातु आयरन (लोहा) भी उपस्थित होता है।*

4.2 *धातुओं एवं अधातुओं के भौतिक गुण*

भौतिक अवस्था

सामान्य ताप पर प्राय: सभी धातुएँ ठोस होती हैं परन्तु पारा (Hg)*द्रव होता है। सामान्य ताप पर अधिकांश अधातुएँ गैसीय अवस्था में होती हैं। आयोडीन, कार्बन, सल्फर, सिलिका इत्यादि ठोस के रूप में तथा ब्रोमीन द्रव अवस्था में होती हैं।*

कठोरता

सोडियम धातु का टुकड़ा ले कर उसे छन्ना कागज से सुखा लें। धातु के टुकड़े को चाकू से काटें। क्या देखते हैं? सोडियम धातु का टुकड़ा आसानी से कट जाता है। अब लोहा, कापर, जिंक आदि के टुकड़े को भी चाकू से काटें। क्या देखते हैं ? धातुएं प्राय: कठोर होती हैं अत: उन्हें काटना अत्यधिक कठिन होता है।

सोडियम,पोटैशियम,मैग्नीशियम तथा पारा को छोड़कर अन्य सभी धातुएं कठोर होती हैं। अधिकांश अधातुएँ मुलायम होती हैं। कार्बन का अपररूप हीरा सबसे कठोर होता है।

चमक

यदि आप धातुओं की सतह को उन्हें काटने के तत्काल बाद देखें तो आप पायेंगे कि वह दिखने में चमकदार होती हैं। इसे धात्विक (Metallic) *चमक कहते हैं। धातुओं की यह चमक उन्हें आभूषण और सजावट की वस्तुएं बनाने के लिए उपयोगी बनाती हैं। अधातुएँ, धातुएँ के समान चमकीली नहीं होती हैं।*

अघातवर्धनीयता

ऐलुमीनियम, कॉपर तथा आयरन का छोटा टुकड़ा ले कर उसे हथौड़े से पीटें। क्या देखते हैं? हथौड़े से पीटने पर धातु के टुकड़े पहले की अपेक्षा और अधिक चपटे हो जाते हैं। धातुओं को पीट कर (आघात पहुँचा कर) चादरों के रूप में परिवर्तित करने के गुण को ``अघातवर्धनीयता" कहते हैं। चाँदी तथा सोना में अघातवर्धनीयता का गुण अधिक होता है जबकि जस्ता कम अघातवर्धनीय है। अधिकांश ठोस अधातुएँ पीटने पर भंगुर (Brittle) *हो जाती हैं।*

तन्यता

धातुओं को खींच कर तार बनाया जा सकता है। धातुओं को तार के रूप में परिवर्तित करने के गुण को ``तन्यता" कहते हैं। आपने ताँबे, ऐलुमीनियम और आयरन के तार देखें होंगे। हमारे घरों में विद्युत सम्बन्धी कार्यों में ताँबे तथा ऐलुमीनियम के तारों का उपयोग होता है। तार जाली को बनाने के लिए लोहे के तारों का प्रयोग किया जाता है। अधातु से तार नहीं खींचा जा सकता।

कुछ और भी जानें

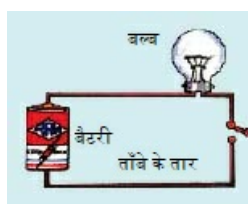
- *सोने की इतनी पतली चादर बनायी जा सकती है कि* 20 *लाख चादरों की*

मोटाई केवल एक सेन्टीमीटर होगी।

- *एक ग्राम सोने से लगभग* 2 *किलोमीटर लम्बा तार बनाया जा सकता है।*

चालकता

क्रियाकलाप 1

एक टॉर्च, बल्ब को ताँबे के तार द्वारा एक बैटरी से (*चित्र* 4.3) *जोड़ दीजिए। क्या देखते हैं* ? *बल्ब प्रकाशित हो जाता है। अब ताँबे के तार के स्थान पर ऐलुमीनियम, आयरन आदि का तार लगाएं। बल्ब के जलने और न जलने का अवलोकन कीजिए।*

***चित्र* 4.3**

सभी स्थितियों में बल्ब प्रकाशित हो जाता हैं। अत: सभी धातुएं विघुत की सुचालक हैं। क्योंकि इनसे विघुत का प्रवाह सम्भव है। अधिकांश अधातुएँ विघुत तथा ऊष्मा की कुचालक होती हैं। कार्बन विघुत का सुचालक होता है।

लोहे की छड़ के एक सिरे को हाथ से पकड़ कर दूसरे सिरे को गरम करने पर कुछ समय बाद छड़ का दूसरा सिरा भी धीरे-धीरे गरम हो जाता है। अब इसी प्रयोग को कॉपर, जिंक, ऐलुमीनियम की छड़ द्वारा भी दोहराएं। सभी छड़ें गरम हो जाती हैं।

इसका अर्थ है छड़ के एक सिरे पर दी गई ऊष्मा दूसरे सिरे तक पहुँच जाती है, अत: छड़ें (*धातुएँ*) *ऊष्मा की चालक हैं।*

क्रियाकलाप 2

एक ताँबे का टुकड़ा तथा एक सल्फर (गंधक) का टुकड़ा लीजिये, और तालिका 4.4 में दिये गये गुणों की तुलना कर अपने अवलोकन लिखिये। अवलोकन के आधार पर परिणाम लिखिये कि कौन सा पदार्थ धातु और कौन सा अधातु है -

तालिका 4.4

क्र.सं.	गुण	ताँबा (कॉपर) Cu	गंधक (सल्फर) S
1	रंग	....	....
2	भौतिक	....	.....
3	चमक	....	....
4	कठोरता	....	....
5	ऊष्मीय चालकता	....	....

4.3 *धातुओं अधातुओं के रासायनिक गुण*

1. *ऑक्सीजन से अभिक्रिया*

धातु ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाते हैं। सोडियम तथा पोटैशियम कमरे के सामान्य ताप पर क्रिया करके ऑक्साइड बनाते हैं।

$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

सोडियम ऑक्सीजन सोडियम ऑक्साइड

क्या आप जानते हैं?

सोडियम तथा पोटैशियम के अधिक क्रियाशील होने के फलस्वरुप इन्हें ऑक्सीकरण (ऑक्सीजन के साथ जुड़ना) से बचाने के लिए मिट्टी के तेल में डुबा कर रखते हैं।

मैग्नीशियम का एक तार लें। उसे चिमटे की सहायता से पकड़ कर जलाएं। क्या देखते हैं? मैग्नीशियम का तार जलकर सफेद पाउडर में परिवर्तित हो जाता है। यह सफेद पाउडर मैग्नीशियम ऑक्साइड है।

$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

मैग्नीशियम ऑक्सीजन मैग्नीशियम ऑक्साइड

कार्बन (अधातु) ऑक्सीजन की उपस्थिति में जल कर CO तथा CO_2 बनाता है।

$3C + 2O2 \longrightarrow CO + CO_2$

2. जल के साथ अभिक्रिया

सक्रिय धातु जल के साथ क्रिया करके धातु हाइड्राक्सॉइड / ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाती हैं।

चित्र 4.4

क्रियाकलाप 3

सोडियम धातु का एक छोटा टुकड़ा लेकर छन्ना कागज से सुखा लें। काँच के एक बर्तन को पानी से आधा भरें तथा सोडियम के टुकड़े को पानी में डाल दें। क्या दिखाई देता है ?

धातु का टुकड़ा जल की सतह पर तीव्र गति से इधर-उधर घूमता हुआ दिखायी देता है। सोडियम धातु जल के साथ तीव्र गति सेअभिक्रिया करके सोडियम हाइड्रॉक्साइड

तथा हाइड्रोजन गैस बनाता है।

$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

सोडियम जल सोडियम हाइड्रॉक्साइड हाइड्रोजन गैस

मैग्नीशियम भाप या गर्म पानी के साथ क्रिया करके मैग्नीशियम ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाता है।

$Mg + H_2O \longrightarrow MgO + H_2$

मैग्नीशियम गर्म जल।भाप मैग्नीशियम ऑक्साइड हाइड्रोजन गैस

3. अम्ल के साथ अभिक्रिया

एक परखनली में छोटा रवेदार जस्ते का टुकड़ा लेकर उसमें हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने पर रंगहीन एवं गंधहीन गैस बुलबुले के रूप में निकलती हुई दिखाई देती है। जलती हुई माचिस की एक तीली को परखनली के मुख पर ले जाकर निकलने वाली गैस का परीक्षण करें। हाइड्रोजन `पक' की ध्वनि उत्पन्न करते हुये जलती है।

जस्ता हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ क्रिया करके जिंक क्लोराइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाता है।

$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

जिंक (जस्ता) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल जिंक क्लोराइड हाइड्रोजन गैस

प्राय: सभी धातु तनु अम्ल सेअभिक्रिया करके लवण तथा हाइड्रोजन गैस बनाते हैं।

धातु + अम्ल $\longrightarrow$ लवण ± हाइड्रोजन गैस

सल्फर (अधातु) नाइट्रिक अम्ल से क्रिया करके सल्फ्यूरिक अम्ल बनाता है।

$2S + 10HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + SO_2 + 10NO_2 + 4H_2O$

कुछ और भी जानें

तत्वों को धातु तथा अधातु में वर्गीकृत किया गया है। जरमेनियम, आर्सेनिक तथा एन्टीमनी ऐसे तत्व हैं जिनमें धातु तथा अधातु दोनों के ही गुण पाये जाते हैं। इन तत्वों को ``उपधातु" (Mettalloid) कहते हैं।

धातु-अधातु में अन्तर

धातु-अधातु में निम्नलिखित अन्तर पाया जाता है -

क्र.सं.	गुण	धातु	अधातु
1	भौतिक अवस्था	ठोस, कठोर, चमकदार	द्रव व गैस (ठोस - कार्बन, सल्फर, आयोडीन, फास्फोरस
2	घनत्व/गलनांक	अधिक (सोडियम अपवाद)	कम
3	ऊष्मीय एवं विद्युत चालकता	सुचालक	कुचालक
4	अघातवर्धनीयता/तन्यता	अघातवर्धनीय एवं तन्य	भंगुर एवं तन्यता विहीन
5	जल से क्रिया	सामान्य ताप पर क्रिया करके H_2 गैस निकालती है	सामान्य ताप पर क्रिया नहीं

4.4 धातुओं का घरेलू एवं औद्योगिक उपयोग

दैनिक जीवन में अनेक उद्देश्यों के लिए धातुओं का उपयोग होता है। वाहनों, हवाई जहाजों, रेलगाड़ियों, उपग्रहों, औद्योगिक उपकरणों आदि को बनाने में अत्यधिक मात्रा में धातुएँ प्रयुक्त होती हैं। लोहा सबसे अधिक उपयोग में आने वाली धातु है। यह जहाँ एक ओर पिन, कील आदि छोटी वस्तुएँ बनाने के लिए उपयोग में लायी जाती है वहीं दूसरी ओर भारी उपकरणों के निर्माण में भी इसका उपयोग किया जाता है। ऐलुमीनियम भी एक अन्य अत्यधिक उपयोग में आने वाली धातु है इसका उपयोग अधिकांश घरेलू बर्तनों को बनाने के लिए किया जाता है।

धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती है। अत: उनका बर्तन और बॉयलर बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। इस कार्य के लिए लोहा, कॉपर तथा ऐलुमीनियम का

उपयोग किया जाता है। ताँबे का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग विद्युत उपकरण बनाने मे किया जाता है। आजकल विद्युत केबल बनाने के लिए ऐलुमीनियम के तारों का भी उपयोग होने लगा है।

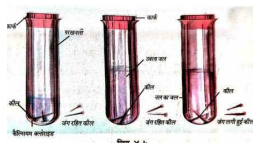
सोने और चाँदी का उपयोग आभूषण बनाने के लिए होता है। सोना और चाँदी सबसे अधिक आघातवर्ध्य है। इसलिए इनकी पतली चादरें बनायी जा सकती हैं। आपने चाँदी की पतली पन्नियों को मिठाइयों को सजाने के लिए उपयोग करते देखा होगा। खाने की वस्तुएँ, दवाइयों, चॉकलेट एवं सिगरेट की पैकिंग के लिए ऐलुमीनियम की पन्नियों का उपयोग किया जाता है।

4.5 धातुओं का संक्षारण (Corossion)

आपने देखा होगा कि लोहे की कील, पेंच, पाइप और रेलिंग यदि कुछ समय तक वायु में खुले पड़े रहें तो उनकी सतह पर लाल, भूरे रंग की परत जम जाती है। धातु की सतह पर उसका यौगिक बनकर धातु की एक-एक परत के रूप में उतरने से धातु का नष्ट होना संक्षारण कहलाता है। लोहे के संक्षारण को जंग लगना कहते हैं। लोहे पर भूरी परत (जंग) आयरन ऑक्साइड के बनने के कारण होती है। इससे धातु धीरे-धीरे ऑक्साइड में परिवर्तित होकर नष्ट होती रहती है। इसी प्रकार एलुमीनियम की सतह पर एलुमीनियम ऑक्साइड की परत जम जाती है जिससे उसकी धात्विक चमक नष्ट हो जाती है।

क्रियाकलाप 4

तीन परखनली लें। प्रत्येक परखनली में दो या तीन लोहे की कील डाल दें। एक परखनली में थोड़ा सा कैल्सियम क्लोराइड लें। (कैल्सियम क्लोराइड वायु मे उपस्थित नमी को अवशोषित करता है) दूसरी परखनली में उबला हुआ

पानी(ऑक्सीजन विहीन जल)लें तथा तीसरे में साधारण नल का पानी लें। तीनो परखनलियों के मुख को कार्क द्वारा बन्द करके रख दें। चार-पाँच दिन बाद तीनो परखनलियों का अवलोकन करें। क्या दिखाई देता है ?

चित्र **4.5**

पहली तथा दूसरी परखनली की कीलों में जंग नहीं लगता है जबकि तीसरी परखनली की कीलों में जंग लग जाता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि जंग वायु (ऑक्सीजन) तथा नमी की उपस्थिति में लगता है।

लोहे तथा ऐलुमीनियम का संक्षारण वायुमंडलीय ऑक्सीजन एवं नमी की उपस्थिति में ऑक्साइड बनने के कारण होता है।

ताँबे के बरतन पर हरे रंग की कॉपर कार्बोनेट की परत तथा चाँदी के ऊपर काले रंग की सिल्वर सल्फाइड की परत बनने के कारण इन धातुओं का संक्षारण होता है।

ऐलुमीनियम, ताँबा, लोहा तथा जस्ता के टुकड़ों पर कुछ बूँदे तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने पर धातु की सतह पर झाग (बुलबुला) सा उठता दिखाई देता है।

अब धातु के टुकड़ों को जल से धो कर उसकी सतह को उसी स्थान पर छू कर देखें जहाँ आप ने अम्ल की बूँद गिरायी थी। आप देखेंगे की धातु की सतह खुरदुरी हो जाती है।

धातु अम्ल के साथ क्रिया करके लवण तथा हाइड्रोजन गैस बनाते हैं। जैसे - एलुमीनियम धातु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ क्रिया करके एलुमीनियम क्लोराइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाती है।

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

ऐलुमिनियम हाइड्रोक्लोरिक अम्ल ऐलुमिनियम क्लोराइड हाइड्रोजन गैस

अम्ल के साथ रासायनिक क्रिया के कारण भी धातुओं का संक्षारण होता है।

धातुओं को संक्षारण से कैसे बचाया जा सकता है ?

धातुओं की संक्षारण द्वारा हानि से देश की अर्थव्यवस्था को बहुत हानि पहुँचती है। धातुओं को क्षरण से बचाने के लिए आवश्यक है कि धातु को नमी तथा हवा (ऑक्सीजन) से बचाया जाय। धातुओं को क्षरण से बचाने के लिए निम्नलिखित विधियों का उपयोग किया जाता है -

(1) पेंट का लेप चढ़ा कर

धातु की वस्तुओं की सतह पर पेंट लगाकर उसे क्षरण से बचाया जा सकता है। इसी कारण स्टील के फर्नीचर, लोहे के पुल, रेल के डिब्बे, बस, ट्रक आदि को पेंट किया जाता है। हमारे घरों में भी लोहे और स्टील से बनी हुयी कई वस्तुओं पर पेन्ट किया जाता है ताकि वे जंग से सुरक्षित रहें।

(2) ग्रीस या तेल लगाकर

तेल या ग्रीस की परत भी धातु का वायु और नमी से सम्पर्क समाप्त कर उसके संक्षारण को रोकती है। आपने देखा होगा कि नए औजारों जैसे - कैंची,चाकू पर ग्रीस या तेल लगाकर रखा जाता है ताकि उन पर जंग न लगे।

(3) गैल्वोनीकरण (धातु चढ़ाना) (Galvanization)

गैल्वोनीकरण कैसे किया जाता है ? लोहे को जंग से बचाने के लिये लोहे की चादर या अन्य पात्र को पिघले हुए जस्ते में डुबा देते हैं, जिसके कारण लोहे पर जस्ते की एक पतली परत जम जाती है। इसे गैल्वोनीकरण कहते हैं। घरों की छते बनाने के

लिए प्रयुक्त लोहे की चादरों, बाल्टियों और ड्रमों को संक्षारण से बचाने के लिए उनका गैल्वोनीकरण किया जाता है।

(4) विद्युत लेपन (Electroplating)

कुछ धातु जैसेक्रोमियम, निकिल तथा टिन वायुमंडल में उपस्थित ऑक्सीजन एवं नमी से प्रभावित नहीं होते हैं। लोहे का क्षरण रोकने के लिए उसके चारों ओरक्रोमियम या टिन की इलेक्ट्रोप्लेटिंग की जाती है। ऐलुमीनियम के ऊपर ऐलुमीनियम ऑक्साइड की परत जम जाने से उसकी चमक नष्ट हो जाती है किन्तु उसका क्षरण रुक जाता है। ऐलुमीनियम को क्षरण से बचाने के लिए उसके ऊपर ऐलुमीनियम ऑक्साइड का विद्युत लेपन कर दिया जाता है।

(5) मिश्र धातु बना कर

कभी-कभी एक धातु में दूसरी धातु या अधातु मिलाने पर वह अधिक कठोर, स्थायी तथा संक्षारण से सुरक्षित हो जाता है। स्टेनलेस स्टील, लोहा तथा कार्बन का मिश्र धातु है जिसमें आसानी से जंग नहीं लगता है।

4.6 मिश्र धातु (Alloy)

अनेक बार शुद्ध रूप में धातु को आवश्यक उद्देश्यों के लिए उपयोग में नहीं लाया जा सकता है। धातु में अन्य धातुओं अथवा अधातुओं की उचित मात्रा मिलाकर उसमें वांछित गुण-धर्म प्राप्त किये जा सकते हैं। ऐसे मिश्रण को मिश्र धातु कहते हैं। अर्थात मिश्र धातु दो या अधिक धातुओं या अधातु का समांगी मिश्रण है। दो या दो से अधिक धातुओं को पिघली हुई अवस्था में मिलाने पर मिश्र धातु प्राप्त होता है।

मिश्र धातु के भौतिक एवं धात्विक गुण अपने मूल धातु के गुणों से भिन्न एवं श्रेष्ठ होते हैं। स्थायित्व, चमक एवं श्रेष्ठ गुणों के कारण दैनिक जीवन में इनका अधिक उपयोग होता है। कुछ प्रचलित मिश्र धातुओं का संगठन इस प्रकार है।

***तालिका* 4.5**

मिश्र धातु	अवयवी धातु	उपयोग
पीतल	तांबा एवं जस्ता	बर्तन, तार, वाद्ययन्त्र, सजावट की वस्तुएं बनाने में
कांसा	तांबा एवं टिन	सिक्का, घण्टा, मेडल तथा गहने बनाने में
सोल्डर	सीसा एवं टिन	विद्युत परिपथों में टाँका लगाने में
स्टेनलेस स्टील	लोहा, क्रोमियम एवं निकिल	बर्तन, उपकरण, छुरी, कांटे बनाने में

मिश्र धातु के विशिष्ट गुण

(1) ***मिश्र धातु प्राय**: **मूल धातु से कठोर होती हैं। शुद्ध सोना बहुत मुलायम होता है**, **इसलिए इससे आभूषण नहीं बनाया जा सकता है। सोने में थोड़ा ताँबा*** (***कॉपर***) ***मिलाने पर यह कठोर एवं आभूषण बनाने के लिए उपयोगी हो जाता है।***

(2) ***मिश्र धातुओं का वायु तथा नमी के कारण क्षरण नहीं होता है। लोहे में क्रोमियम मिलाने पर स्टेनलेस स्टील प्राप्त होता है***, ***जिसमें जंग नहीं लगता।***

(3) ***मिश्र धातुओं का रासायनिक यौगिकों द्वारा क्षरण नहीं होता है।***

(4) ***मिश्र धातुओं के गुण उनके अवयवी धातुओं के गुणों से भिन्न होते हैं,जैसे-सोल्डर***, ***सीसा तथा टिन का मिश्र धातु है। सोल्डर का गलनांक सीसा तथा टिन दोनों के गलनांक से कम होता है। इसी कारण इसका उपयोग धातुओं के टुकड़ों अथवा तारों को जोड़ने में किया जाता है।***

पिग आयरन

वात्या भट्ठी से प्राप्त लोहा \`\`***पिग आयरन***'' (***कच्चा लोहा या ढलवा लोहा***) ***कहलाता है। इसमें*** 93% ***लोहा***, 4-5% ***कार्बन तथा शेष सल्फर***, ***फॉस्फोरस***, ***सिलिकॉन की अशुद्धियाँ उपस्थित होती हैं। जिसके कारण इसका गलनांक कम होता है यह भंगुर होता है। इसका उपयोग पाइप***, ***स्टोरेज टंकी***, ***नहाने के टब***, ***कूड़ादान आदि बनाने में किया जाता है।***

इस्पात

यह लोहे का एक दूसरा रूप है जिसमें आयरन 98.8% *से* 99.8%, *कार्बन* 0.25% *से* 1.5% *शेष* (Si,P,S,Mn) *की अशुद्धियाँ पायी जाती हैं। इसका उपयोग मोटर*, *गाड़ी*, *नट बोल्ट आदि के निर्माण में किया जाता है। पिग आयरन तथा इस्पात भी एक प्रकार की मिश्र धातु है।*

हमने सीखा

- *सभी अयस्क खनिज हैं किन्तु सभी खनिज अयस्क नहीं है।*
- *सामान्यतया सभी धातुएँ कठोर*, *चमकीली*, *अघातवर्धनीय एवं तन्य होती हैं।*
- *अधिकांश अधातुएँ गैसीय एवं द्रव अवस्था में पायी जाती हैं।*
- *धातुएँ जल से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस निकालती हैं।*
- *धातुओं का घरेलू तथा औद्योगिक स्तर पर अत्यधिक प्रयोग होता है।*
- *धातुओं को संक्षारण से बचा कर हम अर्थ व्यवस्था में सुधार ला सकते हैं।*
- *स्थायित्व*, *चमक एवं श्रेष्ठ गुणों के कारण मिश्र धातुओं का उपयोग बढ़ता जाता है।*

अभ्यास प्रश्न

1. *निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -*

(*क*) *निम्नलिखित वस्तुओं में कौन सी वस्तु संक्षारित हो सकती है -*

(*अ*) *लकड़ी की मेज* (*ब*) *स्टील की कुर्सी*

(*स*) *खुली स्थानों पर रखी लोहे की छड़* (*द*) *तेल लेपित लोहे की छड़*

(*ख*) *बॉक्साइट किसका अयस्क है -*

(*अ*) *सोडियम* (*ब*) *लोहा*

(स) एलुमीनियम (द) कॉपर

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(क) सोडियम धातु को .... में रखते हैं।

(ख) जंग लगने के लिए .... तथा .... आवश्यक है।

(ग) धातु से तार बनाने का गुण .... कहलाता है।

(घ) जिन खनिजों से धातु का निष्कर्षण किया जाता है उन्हें .... कहते हैं।

3. निम्नलिखित कथनों में सही कथन के आगे सही (√) तथा गलत कथन के आगे गलत (X) का चिन्ह लगाइए-

(क) हीरा कार्बन का रूप है।

(ख) हेमेटाइट एलुमीनियम का अयस्क है।

(ग) धातु ऑक्सीजन सेअभिक्रिया करके धातु ऑक्साइड बनाते हैं।

(घ) क्वार्ट्ज धात्विक खनिज है।

(ङ) संगमरमर चूने के पत्थर से बनता है।

4. स्तम्भ क के शब्दों का स्तम्भ ख के शब्दों से सही मिलान कीजिए -

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. बॉक्साइट	अ. आयरन (लोहा)
ख. गैलेना	ब. लेड (सीसा)

ग. हेमेटाइट स. ऐलुमीनियम

घ. पाइरोलुसाइट द. मैंगनीज

5. निम्नलिखित प्रश्नों का संक्षिप्त उत्तर दीजिए -

(क) खनिज तथा अयस्क में क्या अन्तर है?

(ख) अधिकांश खनिज किस रूप में पाये जाते हैं?

(ग) धातुओं की अघातवर्धनीयता तथा तन्यता के गुण का क्या अर्थ है?

(घ) धातुओं का संक्षारण क्या है?

(ङ) मुक्त अवस्था में पाए जाने वाले किन्हीं दो धातुओं के नाम लिखिए।

(च) मिश्र धातु क्या होती हैं?

(छ) खनिज तथा अयस्क में क्या अन्तर है?

(ज) किसी एक द्रव धातु का नाम लिखिए।

6. निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए :-

(क) धातुओं की ऑक्सीजन से अभिक्रिया को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

(ख) धातु तथा अधातु की जल से क्रिया लिखिये।

(ग) लोहा, ताँबा तथा सोने के अयस्क देश में कहाँ पाये जाते हैं।

(घ) धातुओं की ओंक्सीजन के साथ अभिक्रिया को दो उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।

(ङ) सोडियम धातु का जल तथा ऑक्सीजन से क्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

(च) *धातु तथा अधातु में अन्तर स्पष्ट कीजिए।*

(छ) *धातु के संक्षारण की रोकथाम के लिये अपनायी जाने वाली विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए।*

(ज) *तवे की हैण्डिल में लकड़ी लगी होती है, क्यों।*

प्रोजेक्ट कार्य

भारत के मानचित्र में सोना, लोहा, मैंगनीज तथा ताँबा की खानों के स्थान को दर्शाइये।

BACK

इकाई 5 सूक्ष्मजीवों का सामान्य परिचय एवं वर्गीकरण

- सूक्ष्मजीवों का सामान्य परिचय।
- सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति एवं विशेषताएँ।
- उपयोगी सूक्ष्मजीव, हानिकारक सूक्ष्मजीव, इनके प्रभाव एवं बचाव।
- सूक्ष्मजीवों से होने वाली बीमारियों, कारण, सं क्रमch6ण के तरीके एवं बचाव, टीकाकरण, एड्स

5.1 सूक्ष्मजीवों का सामान्य परिचय

हमारे आस-पास अनेक प्रकार के पौधे एवं जीव-जन्तु पाए जाते हैं जिनसे हम परिचित हैं। परन्तु अनेक जीव ऐसे भी हैं जिन्हें हम देख नहीं पाते हैं। ये जीव आकार में अत्यन्त छोटे होते हैं। इन्हें सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जाता है। उदाहरण के लिए आपने देखा होगा कि वर्षा ऋतु में जब नम ब्रेड या रोटी सड़ने लगती है तब इसकी सतह पर काले-सफेद धब्बे दिखाई देने लगते हैं। इन धब्बों को आवर्धक लेंस से देखने पर काले रंग की गोल सूक्ष्म संरचनाएँ दिखाई देती हैं। क्या आप जानते है कि यह संरचनाएँ क्या है और इनकी क्या विशेषताएँ होतप् हैं? इस अध्याय में हम इन्हीं जीवों के बारे में विस्तृत अध्ययन करेंगे।

सूक्ष्मजीव

क्रियाकलाप 1

- *रोटी/ब्रेड के टुकड़े को लेकर उसके ऊपर पानी छिड़क कर नम कीजिए।*
- *इस टुकड़े को किसी डिब्बे में बन्द करके* 4-5 *दिनों के लिए रख दीजिए। ध्यान रहे डिब्बे को बार-बार खोलना नहीं है।*
- 4-5 *दिनों के बाद टुकड़े पर उग आई रचनाओं का हैण्डलेन्स की सहायता से अवलोकन कीजिए और अपने अनुभवों की चर्चा कक्षा में कीजिए।*

चित्र सं0 8.1 विभिन्न प्रकार के सूक्ष्म जीव

उपरोक्त क्रियाकलाप में आपको हैण्डलेंस से देखने पर कुछ हरे, स्लेटी रंग की धागेनुमा संरचना दिखाई देती है। यह सूक्ष्मजीव है। इसे केवल आँखों से नहीं देखा जा सकता है। इन्हें देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी यंत्र की आवश्यकता पड़ती है।

सूक्ष्मजीवों के बारे में यह धारणा बनी है कि ये केवल बीमारियाँ ही फैलाते हैं। परन्तु यह बात पूरी तरह सही नहीं है। सूक्ष्मजीव हमारे लिए उपयोगी व हानिकारक दोनो है।

5.2 *सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति*

सूक्ष्मजीव सर्वव्यापी होते हैं अर्थात् ये हवा, पानी, मिट्टी, पौधों एवं जन्तुओं के शरीर के अन्दर एवं बाहर सभी जगह पाये जाते हैं। ये अत्यन्त विषम पर्यावरण एवं प्रतिकूल परिस्थितियों जैसे बर्फ, गर्म पानी के झरनों, समुद्र की तली, दलदल आदि जगहों पर भी पाये जाते हैं। अनेक सूक्ष्मजीव सड़े-गले पदार्थों में मृतोपजीवी के रूप में रहते हैं। कुछ सूक्ष्मजीव जन्तुओं और पौधों के शरीर में परजीवी के रूप में भी पाये जाते हैं। जैसे एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका मनुष्य की आँत में परजीवी होता है तथा पेचिस नामक रोग उत्पन्न करता है। इसी प्रकार नींबू के पौधों पर जैन्थोमोनास साइट्री नामक जीवाणु कैंकर नामक रोग उत्पन्न करता है।

सूक्ष्मजीवों का वर्गीकरण -

सूक्ष्मजीवों को सामान्यत: निम्नलिखित पाँच समूहों में बाँटा जाता है -

1. *जीवाणु* 2. *विषाणु*3. *प्रोटोजोआ* 4. *कवक तथा* 5. *शैवाल*

जीवाणु (बैक्टीरिया)

ये एककोशिक जीव होते हैं जो हवा, मिट्टी, जल सभी स्थानों पर पाये जाते हैं। परन्तु नमीयुक्त स्थानों पर इनकी संख्या अधिक होती है। ये गोलकार, दण्डाकार या सर्पाकृत आकार वाले होते हैं। जीवाणुओं की कोशिका में केन्द्रक नहीं पाये जाते हैं। इनकी कोशिका के चारों ओर कोशिकाभित्ति होती है। कुछ जीवाणुओं की कोशिका अपने चारों ओर एक कठोर आवरण बनाती है जिसे कैप्सूल कहते हैं। कुछ जीवाणुओ में एक या अनेक धागे जैसी संरचना पायी जाती है जिसे कशाभिका कहते हैं। कशाभिका के द्वारा जीवाणु गति करता है। अनुकूल परिस्थितियों में जीवाणुओं में बहुत तेजी से प्रजनन क्रिया होती है।

साइनोबैक्टीरिया (नील-हरित शैवाल) को पहले शैवाल के समूह में रखा जाता था परन्तु अब इन्हें जीवाणुओं के साथ मोनेरा समूह में रखा जाता है। इनका रंग नीला-हरा होता है तथा ये प्रकाश-संश्लेषण द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। दूसरे शब्दो में ये स्वपोषी होते हैं। इनकी कोशिका के चारों ओर श्लेष्मा का आवरण होता है। अनेक साइनोबैक्टीरिया में हेटेरोसिस्ट नामक विशेष कोशिकायें पायी जाती हैं। साइनोबैक्टीरिया नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं और हमारे लिए बहुत उपयोगी हैं। स्पाइरूलीना नामक साइनोबैक्टीरिया का भोजन के रूप में उपयोग किया जाता है।

विषाणु

दरअसल सभी सूक्ष्मजीवों में विषाणु सबसे सूक्ष्म होते हैं। ये न्युक्लिक अम्ल तथा

प्रोटीन के बने होते हैं। ये पूर्ण परजीवी होते हैं और स्वतंत्र रूप से अपना विभाजन नहीं कर पाते हैं। प्रजनन के लिए इन्हें सदैव किसी जीवित कोशिका की आवश्यकता होती है। विषाणुओं द्वारा पौधों, जन्तुओं एवं मनुष्यों में अनेक प्रकार के घातक रोग उत्पन्न होते हैं - जैसे मनुष्य में चेचक, पोलियो, हिपेटाइटिस, डेंगू, चिकुनगुनिया आदि।

इन्हें भी जानें

विषाणु की खोज दामित्री एवोनोवस्की नामक रूसी वैज्ञानिक ने सन् 1892 *में किया था। विषाणु सजीव व निर्जीव के बीच की कड़ी होते हैं।*

प्रोटोजोआ

प्रोटोजोआ भी सूक्ष्मजीवों का एक समूह है। इस संघ के जीव एककोशिक होते हैं। ये जल, मिट्टी तथा जीवों के शरीर में पाये जाते हैं। प्रोटोजोआ संघ के जीव स्वतंत्र रूप से या अन्य जीवों के शरीर में परजीवी के रूप में पाये जाते हैं। इनमें प्रचलन के लिए विशेष संरचनाएँ होती हैं। जैसे - अमीबा में कूटपाद, पैरामीशियम में सीलिया आदि।

कई बार इस संघ के कुछ जन्तु मनुष्यों में रोग उत्पन्न करते हैं। जैसे - एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका से पेचिस तथा प्लाज्मोडियम द्वारा मलेरिया नामक रोग होता है।

कवक

कवक को फफूँद भी कहा जाता है। इन्हें अक्सर हम अपने घरों में रोटी, ब्रेड, अचार तथा चमड़े की वस्तुओं पर उगते हुए देखते हैं। बरसात के दिनों में कूड़े करकट पर उगने वाली छातेनुमा संरचना कुकरमुत्ता भी एक प्रकार का कवक है।

कवकों में अनेक लम्बी धागे जैसी संरचनाएँ होती हैं जिसे कवक तंतु कहते हैं। कवक तन्तु एककोशिक या बहुकोशिक होते हैं और आपस में मिलकर कवक जाल बनाते हैं। कवक की कोशिकाओं में एक या अधिक केन्द्रक पाया जाता है।

कवक हमारे लिए लाभदायक तथा हानिकारक दोनों होते हैं। उदाहरण के लिए मशरूम भोजन के रूप में तथा पेनीसिलियम नामक कवक से पेनीसिलिन नामक प्रतिजैविक दवा बनाई जाती है। पक्सीनिया नामक कवक गेहूँ में रोग उत्पन्न करता है। मनुष्य में कवक द्वारा उत्पन्न होने वाला रोग मुख्यत: दाद है। कई बार सिर में होने वाले दाद से व्यक्ति गंजा भी हो जाता है।

इन्हें भी जानें

सन् 1929 *में अलेक्जेंडर फ्लैमिंग जीवाणु रोगों से बचाव हेतु एक संवर्धन पर प्रयोग कर रहे थे। अचानक उन्होंने संवर्धन तश्तरी पर हरे रंग की फफूँद के छोटे बीजाणु देखे। उन्होंने पाया कि यह फफूँद जीवाणुओं की वृद्धि को रोकते हैं। इस प्रकार बहुत सारे जीवाणु पेनसिलियम नामक इस कवक द्वारा मारे गए। इस प्रकार फफूँद से पेनिसिलीन नामक औषधि का निर्माण हुआ।*

शैवाल

शैवाल को सामान्य भाषा में काई भी कहते हैं। ये सामान्यत: जल में पाये जाते हैं। कुछ शैवाल जैसे क्लोरेला, क्लेमाइडोमोनास एवं डायटम्स एककोशिक होते हैं। परन्तु अधिकांश शैवाल, बहुकोशिक होते हैं। इनका शरीर सुकाय (थैलस) कहलाता है अर्थात इनमें जड़, तना, पत्ती का अभाव होता है। जीवाणुओं की तुलना में इनमें निश्चित केन्द्रक पाया जाता है। शैवाल हमारे लिए लाभदायक होते हैं। ये भोजन तथा चारे के रूप में भी उपयोग किये जाते हैं। क्लोरेला नामक शैवाल से क्लोरेलिन नामक प्रतिजैविक दवा बनायी जाती है। सीफेल्यूरोस वाइरीसेन्स नामक हरा शैवाल चाय की फसलों पर रोग उत्पन्न करता है। नदियों तथा समुद्रों में पाये जाने वाले डायटम्स का उपयोग टूथपेस्ट, तापरोधी ईंट तथा वार्निश एवं पेंट बनाने में होता है।

5.3 *उपयोगी सूक्ष्मजीव एवं उनके प्रभाव*

सूक्ष्मजीव मनुष्य के लिए अत्यन्त उपयोगी होते हैं। मनुष्य सूक्ष्मजीवों (जीवाणुओं) का उपयोग दही, सिरका तथा शराब बनाने में बहुत पहले से करता रहा है। दूध से दही बनाने में लैक्टोबैसिलस नामक जीवाणु सहायक है। पनीर, सिरका, ब्रेड और खमीर आदि बनाने में यीस्ट नामक फफूँद का विशेष योगदान है। इसके अतिरिक्त सूक्ष्मजीवों का हमारे जीवन में उपयोग निम्नलिखित है -

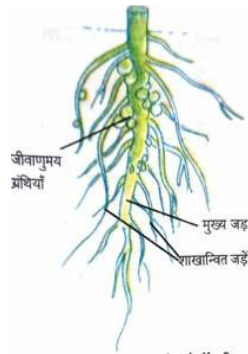
1. *प्रतिजैविक दवाएँ*

सूक्ष्मजीवों द्वारा अनेक प्रतिजैविक दवाइयाँ बनाई जाती हैं। प्रतिजैविक दवाएँ वह दवाएँ हैं जो रोग फैलाने वाले जीवाणुओं के प्रतिरोध में प्रयुक्त होती हैं और शरीर में पहुँचते ही इस रोगाणुओं को नष्ट कर देती हैं। प्रतिजैविक दवाओं का उपयोग सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले अनेक रोग जैसे टी.बी. हैजा, टायफायड, निमोनिया आदि के उपचार में किया जाता है। प्रतिजैविक दवाएँ जैसे पेनीसिलिन फफूँद से, स्ट्रेप्टोमाइसीन जीवाणु से तथा क्लोरैलिन शैवालों से बनाई जाती हैं।

2. *नाइट्रोजन स्थिरीकरण*

अपने खेत में लगे चना/मटर/अरहर के पौधे को जड़ सहित उखाड़िए। इस बात का ध्यान रखें कि उखाड़ते समय जड़े टूटनी नहीं चाहिए। पौधे की जड़ को धोकर अवलोकन करें। क्या देखते हैं?

आप देखेंगे कि इन पौधों की जड़ों में गाँठें पायी जाती हैं। इन गाँठों में राइजोबियम नामक जीवाणु पाये जाते हैं। ये जीवाणु वायुमण्डल की मुक्त नाइट्रोजन को नाइट्रेट व नाइट्राइट में बदल देते हैं। अर्थात् नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं। इससे भूमि की उर्वरता बढ़ती है।

इसके अतिरिक्त कुछ जीवाणु जैसे एजोटोबैक्टर, स्वतंत्र रूप से मिट्टी में रहते हैं और नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्रिया करते रहते हैं। इसी प्रकार साइनोबैक्टीरिया जैसे नॉस्टाक, एनाबीना, साइटोनिमा, ऑसीलेटोरिया का उपयोग धान के खेतों में जैव उर्वरक के रूप में होता है।

चित्र सं0 8.3 मटर कुल के पौधों की

3. सूक्ष्मजीवों द्वारा कार्बनिक पदार्थों का अपघटन

कुछ सूक्ष्मजीव पौधों एवं जन्तुओं के मृत शरीर पर पलते हैं। वे यहाँ वृद्धि करके जटिल कार्बनिक पदार्थों को सरल अकार्बनिक पदार्थों में अपघटित कर देते हैं। इससे पौधों एवं जन्तुओं का मृत शरीर सड़ कर नष्ट हो जाता है और अंततः मृत शरीर के तत्व मिट्टी में मिल जाते हैं। इस प्रकार सूक्ष्मजीव मृदा में उपयोगी पोषक तत्व संचित करते हैं और भूमि की उर्वरक क्षमता बढ़ाते हैं।

कल्पना कीजिए कि यदि मृत पौधों एवं जन्तुओं के शरीर का अपघटन करने वाले सूक्ष्मजीव (जीवाणु एवं फफूँद) न होते तो क्या होता ? ऐसी अवस्था में सभी मृत पौधों एवं जन्तुओं का शरीर वातावरण में पड़ा रहता और इनका अपघटन (सड़ता) नहीं होता और न ही खनिज पदार्थों का पुनःचक्रण होता।

4. भोजन के रूप में

कुछ सूक्ष्मजीवों का उपयोग भोजन के रूप में किया जाता है। यीस्ट में प्रोटीन की अच्छी मात्रा होती है। इसका प्रयोग खाद्य पदार्थ के रूप में होता है। एगैरिकस तथा मारकेला (गुच्छी) नामक कवक सब्जी के रूप में प्रयोग किया जाता है। स्पाइरुलीना नामक साइनोबैक्टीरिया में प्रोटीन की मात्रा अत्यधिक होती है। इसका भी उपयोग भोजन के रूप में किया जाता है।

5. उद्योग धन्धों में

सूक्ष्मजीवों का उपयोग अनेक प्रकार के उत्पादों को तैयार करने में किया जाता है। जैसे - यीस्ट (कवक) का उपयोग डबल रोटी बनाने, जीवाणु का उपयोग दुग्ध उद्योग, सिरका उद्योग, तम्बाकू उद्योग, चाय उद्योग तथा चमड़े के उद्योग में किया जाता है।

6. आनुवंशिक अभियांत्रिकी में

कुछ सूक्ष्मजीवों का उपयोग आनुवंशिक अभियांत्रिक में भी हो रहा है। जैसे - इसेरिया, कोलाई, यीस्ट आदि।

5.4 हानिकारक सूक्ष्मजीवों के प्रभाव

सूक्ष्मजीवों द्वारा मनुष्यों, जन्तुओं और पेड़-पौधों में अनेक रोग होते हैं। जीवाणुओ द्वारा मनुष्य में तपेदिक, हैजा, निमोनिया, टायफायड आदि रोग होते हैं। दाद नामक रोग ट्राइकोफॉइटान तथा माइ क्रोस्पोरम नामक कवक द्वारा होता है। जन्तुओं में अनेक रोग जैसे भेड़ का एंथ्रेक्स रोग बैसीलस एंथ्रेसिस नामक जीवाणु द्वारा होता है। पौधों में अनेक रोग जैसे नींबू का कैंकर रोग जेन्थोमोनास नामक जीवाणु द्वारा तथा आलू की पछेता अंगमारी नामक रोग फाइटोफ्थोरा इन्फेस्टैन्स नामक कवक द्वारा, गेहूँ का काला (स्तम्भ) किट्ट पक्सीनिया नामक कवक द्वारा होता है।

कुछ सूक्ष्मजीव खाद्य पदार्थों को नष्ट कर देते हैं। जैसे - राइजोपस, म्यूकर आदि कवक रोटी, ब्रेड, अचार, मुरब्बा आदि को नष्ट कर देते हैं। इसी प्रकार क्लास्ट्रीडीयम बोटुलिनम नामक जीवाणु खाद्य पदार्थ को विषाक्त कर देते हैं।

कुछ सूक्ष्मजीव (जीवाणु)जैसे थायोबैसिलस डिनास्ट्रीफिकेन्स नाइट्रेट को नाइट्रोजन तथा अमोनिया में बदल देते हैं जिससे भूमि की उर्वरता में कमी हो जाती

हैं।

इसी प्रकार कुछ सूक्ष्मजीव इमारती लकड़ी पर उग करके उसे नष्ट कर देते हैं, जैसे पालीपोरस कवक लकड़ी के कटे हुए भाग पर उग करके उसे सड़ा देते हैं।

5.5 सूक्ष्मजीवों के प्रभाव से बचाव

सामग्री के उचित संग्रह तथा संरक्षण से सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाली हानि को रोक सकते हैं ।सूक्ष्मजीव जहाँ हमें रोगग्रस्त कर देते हैं वहीं हमारे दैनिक जीवन की वस्तुओं को नष्ट भी कर देते हैं। डबलरोटी, पुस्तकें, चमड़े की वस्तुयें, खाद्य सामग्री आदि सूक्ष्मजीवों के द्वारा खराब हो जाती है। उष्ण तथा नम वातावरण में सूक्ष्मजीव इन वस्तुओं पर उग आते हैं और उन्हें खराब कर देते हैं।

सूक्ष्मजीवों से सुरक्षित रखने एवं उनसे होने वाली आर्थिक हानि से बचाने के लिए निम्नलिखित उपाय किये जा सकते हैं-

फैब्रिक तथा चमड़े के सामानों का

फैब्रिक तथा चमड़े के सामान का क्षरण सूक्ष्मजीवों द्वारा न हो इसके लिए इनका उचित संग्रह आवश्यक है। चमड़े को टैनिंग करके सुरक्षित रखा जा सकता है। सूर्य के प्रकाश में चमड़े पर लगे सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं।

टिम्बर को सूक्ष्मजीवों से बचाव हेतु पेन्ट करके

टिम्बर (इमारती लकड़ी) को सूक्ष्मजीवों से बचाने के लिए पेन्ट करना आवश्यक है। फर्नीचर आदि लकड़ी से बनी वस्तुओं को दीमक आदि से बचाव के लिए इनके खाली भाग को पुटीन द्वारा भर देना चाहिए तथा कीटनाशक दवाओं जैसे गैमेक्सीन आदि का छिड़काव करने से कीट सं क्रमण से बचाया जा सकता है।

भोजन को रेफ्रिजरेटर, स्ट्रलाइजेशन द्वारा सुरक्षित रखकर

आप ने कभी सोचा है कि गाय/भैंस का दूध दुहने के बाद उसे उबाला जाता है। यदि दूध को उबाला नहीं जाए तो क्या होगा?

``स्टरलाइजेशन" एक विधि है जिसके द्वारा खाद्य पदार्थों को सूक्ष्मजीवों से मुक्त किया जाता है। इससे खाद्य पदार्थ एक निश्चित समय तक खराब नहीं होते हैं। फ्रिज (रेफ्रिजरेटर) एक उपकरण है जिसके द्वारा सामान्य ताप से कम ताप (5°C से 10°C) उत्पन्न कर सूक्ष्मजीवों की उपापचयी क्रियाएँ तथा वृद्धि को नियंत्रित किया जाता है। इसीलिए फ्रिज का उपयोग फल, सब्जियों तथा खाद्य पदार्थों आदि को संरक्षित करने के लिए एवं पेय पदार्थों को ठंडा करने के लिए किया जाता है।

कुछ और भी जानें

लुई पाश्चर (1866) ने दूध में किण्वन रोकने के लिए पाश्चरीकरण विधि का पता लगाया। इस विधि में दूध का विसंक्रमण (Sterlization) करते हैं। लो टेम्परेचर होल्डिंग (LT.H.) विधि में दूध को 1450 फारेनहाइट (62.8°C)पर लगभग30 मिनट गर्म करते हैं। हाई टेम्परेचर सार्ट टाइम (H.T.S.T) विधि में दूध को 1610 फारेनहाइट (71.7°C)पर लगभग 15 सेकण्ड गर्म करते हैं। इस विधि से सभी हानिकारक या रोग कारक जीवाणु व बीजाणु मृत हो जाते हैं।

भोज्य पदार्थों को उबालकर -

डिब्बों में भरने से पहले खाद्य पदार्थों को भाप द्वारा 15 पौण्ड दाब तथा 120°C से 126°C तापमान पर लगभग 12 से 19 मिनट तक गर्म करते हैं जिससे जीवाणु और उनके अन्त:बीजाणु पूर्णतया मृत हो जाते हैं।

पुस्तकों तथा वस्त्रादि में कीटनाशक दवाओं का उपयोग करके -

सूर्य के प्रकाश में पुस्तकें, वस्त्र आदि सामानों को रखने पर इन वस्तुओं पर लगे सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं। गर्म/ऊनी कपड़ों को कीटों से सुरक्षित रखने हेतु नेफ्थीलीन की गोलियों का प्रयोग किया जाता है। कीटनाशक दवाओं जैसे गैमेक्सीन को उस स्थान पर डालने से वस्तुओं को कीट सं क्रमण से बचाया जा

सकता है।

कुछ और भी जानें

- *अचार में नमक मिलाकर रखने से नमक संरक्षक का कार्य करता है। इसके द्वारा उत्पन्न माध्यम में एन्जाइम निष्क्रिय हो जाते हैं जो सामान्य ताप क्रम में भोजन विखण्डित कर देते हैं।*
- *जैम, जेली व शर्बत जिन बर्तनों में सुरक्षित रखे जाते हैं उनको जीवाणु रहित या विसं क्रमित किया जाता है। इसके लिए बर्तनों को निश्चित समय के लिए पानी में खौलाया जाता है। इसके अतिरिक्त इन सामग्रियों में सोडियम मेटा बाई सल्फाइट तथा सोडियम बेंजोएट की निश्चित मात्रा मिलायी जाती है जो परिरक्षक का कार्य करती है।*
- *सॉस, चटनी में एसीटिक अम्ल परिरक्षक का कार्य करता है।*
- *दूषित जल व भोजन हमारे लिए हानिकारक है इसलिए स्वच्छ जल या ताजा भोजन या उचित ढंग से संग्रहित किये गये भोजन का ही प्रयोग करना चाहिए।*

5.6 *सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाली बीमारियाँ*

सूक्ष्मजीव सर्वव्यापी होते हैं और जीवधारियों के जीवन को प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से प्रभावित करते हैं। सूक्ष्मजीव मनुष्यों, जन्तुओं और पौधों में अनेक रोग उत्पन्न करते हैं। रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव रोगाणु कहलाते हैं। मनुष्यों में रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव श्वास द्वारा, पेय जल एवं भोजन द्वारा हमारे शरीर में प्रवेश करते हैं। सं क्रमित व्यक्ति अथवा जन्तु के सीधे सम्पर्क में आने पर भी रोग का संचरण हो सकता है। सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले ऐसे रोग जो एक सं क्रमित व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति में वायु, जल, भोजन अथवा सम्पर्क द्वारा फैलते हैं, सं क्रमणीय रोग कहलाते हैं। उदाहरणों के लिए है - सामान्य सर्दी, जुकाम, क्षय रोग आदि।

मनुष्य में सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले सामान्य रोग

निम्नलिखित तालिका में सूक्ष्मजीवों से होने वाले सामान्य रोगों के नाम, उनके रोगाणु के नाम, संचरण के तरीके व बचाव के उपाय दि, गये हैं।

तालिका 5.1

मानव रोग	रोगकारक सूक्ष्मजीव	संचरण का तरीका	बचाव के उपाय
क्षयरोग खसरा चिकनपॉक्स पोलियो	जीवाणु विषाणु विषाणु विषाणु	वायु वायु वायु/सीधे सम्पर्क वायु/जल	रोगी व्यक्ति को पूरी तरह से अन्य व्यक्तियों से अलग रखना। रोगी की व्यक्तिगत वस्तुओं को अलग रखना। उचित समय पर टीकाकरण।
हैजा टाइफायड	जीवाणु जीवाणु	जल/भोजन जल	व्यक्तिगत स्वच्छता एवं अच्छी आदतों को अपनाना। भलीभाँति पके भोजन, उबला पेयजल एवं टीकाकरण
हेपेटाइटिस	विषाणु	जल	उबले हुए जल का प्रयोग, टीकाकरण।
मलेरिया डेंगू चिकनगुनिया	प्रोटोजोआ विषाणु विषाणु	मच्छर मच्छर मच्छर	मच्छरदानी का प्रयोग, मच्छर भगाने वाले रसायनों का प्रयोग,कीटनाशक का छिड़काव एवं मच्छर के प्रजनन रोकने के लिए जल को किसी भी स्थान पर एकत्र न रहने देना। बीमारी होने पर अच्छे चिकित्सक से इलाज कराना चाहिए।
जापानी मस्तिष्क ज्वर एक्यूट इन्सेफलाइटिस सिण्ड्रोम	विषाणु विषाणु/ जीवाणु / कवक/ परजीवी/ स्पाइरोकीट्स	मच्छर मच्छर, पानी हवा एवं खान -पान की सामग्री	मच्छरदानी का प्रयोग, मच्छर भगाने वाले रसायनों का प्रयोग,कीटनाशक का छिड़काव एवं मच्छर के प्रजनन रोकने के लिए जल को किसी भी स्थान पर एकत्र न रहने देना। धान के खेतों में नीम की खली का प्रयोग करें। पीने के लिए क्लोरीन युक्त पानी का प्रयोग करें। बीमारी होने पर अच्छे चिकित्सक से इलाज कराना चाहिए। टीकाकरण करायें।

डेंगू

डेंगू विषाणु द्वारा होने वाला रोग है। डेंगू रोग के विषाणु डेंगू रोग से पीडित व्यक्ति से स्वस्थ मनुष्य में टाइगर मच्छर (एडिज एजिप्टि) के काटने से पहुँचते हैं। टाइगर मच्छर वाहक (वेक्टर) का कार्य करता है। यह मच्छर दिन में काटता है। डेंगू रोग से पीड़ित व्यक्ति में तीव्र ज्वर, सिर दर्द, आँखों के पीछे दर्द होता है, शरीर पर चकत्ते निकल आते हैं। कभी-

कभी तीव्र ज्वर के साथ नाक-कान या मुख से रक्त स्राव भी होने लगता है। डेंगू से पीड़ित व्यक्ति को आराम करना चाहिए तथा कुशल चिकित्सक से उपचार कराना चाहिए।

चिकनगुनिया

चिकनगुनिया भी टाइगर मच्छर (एडिज एजिप्टि) के काटने से विषाणु द्वारा होने वाला एक रोग है। यह रोग रोगी से स्वस्थ व्यक्ति को टाइगर मच्छर के काटने से

फैलता है। चिकनगुनिया से पीड़ित व्यक्ति में तीव्रा बुखार तथा जोड़ों में दर्द होता है। कभी-कभी जोड़ों में सूजन भी हो सकती है। चिकनगुनिया से पीड़ित व्यक्ति को आराम करना चाहिए तथा डॉक्टर की सलाह से उपचार कराना चाहिए।

मलेरिया -

मलेरिया प्लाज्मोडियम नामक प्रोटोजोआ द्वारा होने वाला रोग है। इस रोग का वाहक मादा एनाफीलिज मच्छर है। जब मादा एनाफिलिज मच्छर मलेरिया से पीड़ित व्यक्ति को काटती है तो रोगी व्यक्ति के रक्त के साथ प्लाज्मोडियम भी मच्छर के शरीर में आ जाता है। जब यह मच्छर स्वस्थ व्यक्ति को काटती है तो प्लाज्मोडियम को स्वस्थ मनुष्य में पहुँचा देती है। मलेरिया से पीड़ित व्यक्ति को जूड़ी के साथ बुखार आता है। रोगी को तुरन्त चिकित्सक की देखरेख में उपचार कराना चाहिए।

पौधों में सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले सामान्य रोग

जन्तुओं की भाँति पौधों में भी सूक्ष्मजीवों द्वारा अनेक रोग हो जाते हैं। क्या आपने ऐसे गेहूँ के पौधे की बाल देखी है जिसमें दाने ही नहीं बने हैं और उनकी जगह पाउडरनुमा पदार्थ है ? ऐसा पौधे के फफूँद द्वारा रोग ग्रसित होने के कारण होता है। आपने अवश्य ही किसी न किसी रोगग्रस्त पौधे को देखा है। अधिकांश रोगों के कारक सूक्ष्मजीव होते हैं। निम्नलिखित तालिका में पौधों में होने वाले कुछ सामान्य रोगों का विवरण दिया गया है।

तालिका 5.2

क्रम0 सं0	रोग का नाम	सूक्ष्म जीव
1.	गेहूँ की गेरुई	कवक द्वारा
2.	गेहूँ का कन्डुआ रोग	कवक द्वारा
3.	सिस्ट्रस कैंकर(नीबू में)	जीवाणु द्वारा
4.	रिंग रॉट आफ पोटैटो (आलू में)	जीवाणु द्वारा
5.	तम्बाकू का मोजेक रोग	विषाणु द्वारा
6.	लीफ कर्ल आफ कुकरबिट (लौकी में)	विषाणु द्वारा

5.7 संक्रमण के तरीके

आप जान चुके हैं कि हमारे शरीर में सूक्ष्मजीव अनेक प्रकार से प्रवेश करते हैं जैसे - दूषित वायु, जल तथा रोगग्रस्त व्यक्ति के सम्पर्क से। इसीलिए अपनी सुरक्षा का पूर्ण ध्यान रखना चाहिए । ऐसे रोग जो रोगी व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति में वायु,जल,भोजन अथवा व्यक्तिगत सम्पर्क द्वारा फैलते हैं सं क्रामक रोग (छूत की बीमारी) कहलाते हैं। हैजा, सर्दी- जुकाम,चेचक आदि सं क्रामक रोग हैं । आखिर रोगाणु एक स्थान से दूसरे स्थान तक कैसे पहुँच जाते हैं ? आइये जाने।

वायु द्वारा - सर्दी जुकाम अथवा इन्फ्लुऐन्जा से पीड़ित व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति को जुकाम कैसे हो जाता है ? जुकाम से पीड़ित व्यक्ति की छींक के साथ पानी जैसे द्रव की अत्यन्त सूक्ष्म बूँदें वायु में फैल जाती हैं । इसके साथ जुकाम रोग के लाखो विषाणु हवा में फैल जाते हैं और सांस के साथ यह दूसरे व्यक्ति के शरीर में पहुंच जाते हैं ।

दूषित जल द्वारा - मनुष्य में कई सं क्रामक रोग दूषित जल के पीने से होते हैं। जैसे हैजा से ग्रसित रोगी के अपशिष्ट पेय जल में मिल जाते हैं और यदि कोई स्वस्थ व्यक्ति जाने-अनजाने में दूषित जल को पीता है तो वह व्यक्ति रोगग्रस्त हो जाता है।

मिट्टी द्वारा - प्रोटोजोआ की कई जातियाँ जो मिट्टी में पायी जाती हैं, वहाँ उगने वाली सब्जियों के साथ मनुष्य तक पहुँचती हैं और सं क्रमित करती हैं। बच्चों के गन्दी मिट्टी में खेलने के दौरान सूक्ष्मजीवों के सं क्रमण से फोड़े-फुन्सी, पेट का केचुआ तथा पिनकृमि का सं क्रमण होता है।

संक्रमित व्यक्ति द्वारा- आप जानते हैं कि मलेरिया रोग कैसे फैलता है ? जब एक स्वस्थ व्यक्ति को मादा एनाफिलीज मच्छर (जो मलेरिया के रोगाणुओं की वाहक है) काटती है तो स्वस्थ व्यक्ति मलेरिया के रोगाणुओं से सं क्रमित हो जाता है। इसी प्रकार डेंगू, चिकनगुनिया, जापानी मस्तिष्क ज्वर भी सं क्रमित व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति में फैलते हैं। डेंगू व चिकनगुनिया एडिज मच्छर के काटने से तथा जापानी

मस्तिष्क ज्वर मादा क्यूलेक्स मच्छरों द्वारा फैलता है। क्या आपने किसी व्यक्ति का पैर हाथी के पैर के समान मोटा देखा है ? यह एक रोग है जिसे फील पांव या फाइलेरिया के नाम से जानते हैं। यह रोग मादा क्यूलेक्स मच्छर के काटने से होता है।

5.8 रोगों से बचाव

अब आप समझ चुके हैं कि सं क्रमणीय रोग के फैलने के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता पड़ती है। यदि हम माध्यम को रोगाणु से मुक्त कर दें तो हमें कोई बीमारी लगने की सम्भावना नहीं हो सकती है। आइए कुछ सामान्य जानकारियों को समझें और उनका पालन कर रोगों से मुक्त होने का प्रयास करें।

- *मलेरिया, डेंगू, चिकनगुनिया, जापानी मस्तिष्क ज्वर (जे0ई0- जापानी इन्सेफलाईटिस) एवं एक्यूट इन्सेफलाईटिस सिन्ड्रोम (ए0ई0एस0) बीमारी से बचने हेतु मच्छर रोधी दवाओं का प्रयोग करे एवं गड्डों, खेतों में नीम की खली का प्रयोग करें। शरीर को अधिक से अधिक ढॅक कर रखें। घर के आस-पास गंदा पानी न इकट्ठा होने दें।*
- *शुद्ध जल का प्रयोग करके तथा रोग वाहक (मक्खी, मच्छर) से बचाव और स्वच्छता की आदतों को अपना करके हम हैजा, आमातिसार, पेचिश, पीलिया आदि रोगों से ग्रसित होने से बच सकते हैं।*
- *बरसात के मौसम में सं क्रामक रोग होने की संभावना बढ़ जाती है। आखिर ऐसा क्यों होता है ? आपने देखा होगा कि जब हम बरसात के मौसम में बीमार पड़ते हैं और चिकित्सक के पास इलाज के लिए जाते हैं तो दवाओं के साथ चिकित्सक हमें पानी उबालकर पीने के लिए कहता है। यह भी सलाह दी जाती है कि पानी के बर्तनोंको ढककर व उससे पानी निकालने के लिए लम्बे हैण्डल वाले डोबक का प्रयोग करें। उबालने से पानी में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं और रोग सम्भावना कम हो जाती है।*
- *इसी तरह आपने देखा होगा कि बरसात के समय कीड़े मकोड़ों की संख्या में*

वृद्धि हो जाती है। साथ ही धान के खेतों, गड्ढों, तालाबों आदि में मच्छरों के लार्वा पनपते है जिससे मलेरिया, डेंगू, चिकनगुनिया, जापानी मस्तिष्क ज्वर बीमारी का सं क्रमण होने की सम्भावना बढ़ जाती है। मक्खी और मच्छर से आप भली भाँति परिचित हैं इनसे भी हमें अनेक परेशानी होती है। हमारे घरों के आस पास गडढे में पानी नहीं होने चाहिए। घर की नालियों या अन्य जगहों पर पानी को एकत्रित नहीं होने देना चाहिए। हमारे घर के दरवाजों तथा खिड़कियों में जाली लगी हो। सोते समय मच्छरदानी का प्रयोग बहुत लाभदायक होता है।

- व्यक्तिगत स्वच्छता जैसे स्नान, शरीर की सफाई हाथ को साबुन से धोना, खांसी आने पर लोगों का मुँह पर रूमाल रखना आदि तथा वातावरणीय स्वच्छता जैसे खुले में न करें आदि पर विशेष ध्यान देना चाहिए।

5.9 टीकाकरण

टीकाकरण रोगों से बचाव की एक विधि है। जब रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव हमारे शरीर में पहुँचते हैं तो उनसे लड़ने के लिए हमारे शरीर का रक्त प्रतिरक्षी उत्पन्न करता है। यदि मृत अथवा निष्क्रिय सूक्ष्मजीवों को स्वस्थ व्यक्ति के शरीर में प्रविष्ट कराया जाय तो शरीर की कोशिकाएँ उससे लड़ने के लिए प्रतिरक्षी बनाती हैं और उस रोगाणु को नष्ट कर देती हैं। यह प्रतिरक्षता हमारे शरीर में सदा बनी रहती है और रोगाणु से हमारी सुरक्षा करती है। इस प्रकार टीका (वैक्सीन) कार्य करता है टीका द्वारा रोगों का उपचार टीकाकरण कहलाता है। चेचक, क्षय रोग, हिपेटाइटिस, पोलियो आदि रोगों को टीकाकरण द्वारा रोका जा सकता है। राष्ट्रीय टीकाकरण समय-सारिणी तालिका 5.3 में दर्शायी गयी है।

तालिका 5.3

उम्र	वैक्सीन
जन्म के समय	बी.सी.जी., ओ.पी.वी., हेम-बी (जन्म के समय की खुराक)
6 सप्ताह	ओ.पी.वी. - 1+ पेन्टावैलेन्ट -1
10 सप्ताह 14 सप्ताह 9 माह	ओ.पी.वी. - 2 + पेन्टावैलेन्ट -2 ओ.पी.वी. - 3+ पेन्टावैलेन्ट -3 + आई.पी.वी. मीज़िल्स (खसरा) की पहली खुराक, विटामिन्स ए की पहली खुराक, जे.ई. (जापानी इन्सेफेलाइटिस) की पहली खुराक।
16-24 माह	डी.पी.टी. बूस्टर, ओ.पी.वी.बूस्टर, मीज़िल्स की दूसरी खुराक, जे.ई. की दूसरी खुराक
5-6 वर्ष 10 वर्ष	डी.पी.टी. बूस्टर 2 टी.टी
16 वर्ष	टी.टी.

एण्टीबायोटिक इनोकुलेशन से सं क्रमण की रोकथाम -

पेनिसिलिन,स्ट्रेप्टोमाइसीन आदि प्रतिजैविक औषधियाँ शरीर में रोग जनक सूक्ष्मजीवों के सं क्रमण को रोकती हैं।

पादप रोगों से बचाव के लिए कवकनाशी तथा जीवाणुनाशी दवाओं का प्रयोग करना चाहिए।

जन्तुओं की भाँति पेड़-पौधे भी विशिष्ट प्रकार के विषाणु,जीवाणु,फफूँद आदि सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले रोगों से ग्रसित होते हैं इसकी जानकारी तालिका 5.2 में दी गयी है। सूक्ष्मजीवों से होने वाले रोगों की रोकथाम के लिए पौधों के बीजों को बुआई से पहले कवकनाशी तथा जीवाणुनाशी दवाओं से उपचारित करते हैं इससे ये रोगमुक्त हो जाते हैं और अच्छी फसलें पैदा होती है।

कुछ और भी जानें

पादपों को रोगमुक्त करने के लिए तरह-तरह के रसायनों का प्रयोग किया जाता है। पेस्टीसाइड को इन्सेक्टीसाइड, हर्बीसाइड, रोडेन्टीसाइड तथा फन्जीसाइड में विभक्त किया गया है। डी0डी0टी0, बी0एच0सी0,मिथाइल पैराथायोन, हेप्टाक्लोर, एलड्रिन और क्लोरोडेन आदि रसायन कीटनाशक कहलाते हैं। कुछ रसायन खरपतवार को नष्ट करने के काम आते हैं जैसे 2, 4-D। कुछ पीड़क जन्तुओं जैसे - चूहे और टिड्डियो को मारते हैं जैसे नारब्रोसाइड। कुछ फफूँद नाशी (फन्जीसाइड) से फफूँद का नाश होता है जैसे-ओफेनॉल, केपटन आदि। किन्तु अधिक मात्रा में इनके निरन्तर प्रयोग से समस्याएं भी उत्पन्न हो जाती हैं। ये विषैले पदार्थ हैं। अत: इनका प्रयोग निर्धारित मात्रा से अधिक नहीं करना चाहिए।

5.10 एड्स

एड्स का पूरा नाम Acquired Immuno Deficiency *है। यह रोग* HIV *अर्थात्* Human Immunonodeficiency Virus *द्वारा होता है। इस रोग से पीड़ित व्यक्ति की रोगों से लड़ने की शक्ति (प्रतिरक्षा तंत्र) कमजोर हो जाती है। इस रोग का विषाणु शरीर की रक्षक श्वेत रुधिर कणिकाओं एवं मस्तिष्क की कोशिकाओं को प्रभावित करता है जिसके कारण कुछ वर्षों बाद शरीर सामान्य रोगों से भी अपना बचाव नही कर पाता है और अनेक बीमारियों से ग्रसित हो जाता है। अन्त में रोगी की मृत्यु हो जाती है। एड्स को रेड रिबन (🎗) द्वारा व्यक्त किया जाता है। एड्स से पीड़ित व्यक्ति को* HIV *धनात्मक कहते हैं।*

एड्स के लक्षण

एड्स के रोगी में निम्नलिखित लक्षण पाये जाते हैं-

भूख न लगना, वजन में कमी, ज्वर, त्वचा पर ददोरे, थकावट, रोग से लड़ने की क्षमता में कमी आदि। इस रोग से पीड़ित व्यक्ति में निमोनिया तथा त्वचा कैंसर होना ज्यादा होता है।

एड्स के कारण तथा रोकथाम

एच0आई0वी0 नामक विषाणु के शरीर में पहुँचने से मनुष्य एड्स से पीड़ित हो जाता है। एड्स एक खतरनाक जानलेवा तथा लाइलाज रोग है। शरीर में एड्स विषाणु के प्रवेश करने से शरीर की रोगों से लड़ने की शक्ति धीरे-धीरे नष्ट हो जाती है। इससे शरीर रोगों से लड़ने में असमर्थ हो जाता है। इस रोग के विषाणु सं क्रमित व्यक्तियों से स्वस्थ व्यक्ति में कई तरीकों से पहुँचते हैं। इनमें से मुख्य रूप से असुरक्षित यौन सम्बन्ध, रक्त आधान में सं क्रमित व्यक्ति के रुधिर को स्वस्थ व्यक्ति में चढ़ा देना या सं क्रमित व्यक्ति द्वारा उपयोग किया गया रेजर/ब्लेड या इन्जेक्शन के उपयोग से भी यह रोग फैलता है। यह बीमारी सं क्रमित माताओं से बच्चों में भी जाती है। एड्स से बचने के निम्नलिखित उपाय हैं -

- इंजेक्शन लगाने में विसं क्रमित, साफ, नई सूई एवं सीरिजं का प्रयोग करना चाहिए।
- रक्त आधान से पूर्व रक्त की जाँच भली-भाँति अनिवार्य रूप से करा लेनी चाहिए।
- नशीली दवाओं के इंजेक्शन नहीं लेने चाहिए।
- रेजर/ब्लेड का उपयोग सावधानी पूर्वक करना चाहिए।
- एड्स कारणों से बचकर ही हम एड्स से सुरक्षित हो पाएगे।
- एड्स इससे नहीं फैलता है
- एड्स, सं क्रमित व्यक्ति के साथ दैनिक प्रयोग की वस्तुओं का उपयोग करने से नहीं फैलता हैं जैसे - टेलीफोन, टाइपराइटर, किताब तथा कलम आदि।
- हाथ मिलाना, छूना ,साथ उठना-बैठना, आस-पास खड़ा होना, एक-दूसरे के कपड़ों को पहनने से एड्स नहीं होता है।
- एक ही कार्यालय, कारखाना आदि में साथ-साथ काम करने से या उपकरणो को मिलकर प्रयोग करने से एड्स नहीं फैलता है।
- साथ-साथ खाने-पीने तथा प्लेट, गिलास तथा अन्य बर्तनों को मिलाकर प्रयोग करने से भी एड्स नहीं फैलता है।
- खाँसने, छींकने, हवा आदि से नहीं फैलता है।
- कीट-पतंगों के काटने से (जैसे -मक्खी, मच्छर, जूँ तथा खटमल आदि) से एड्स नहीं फैलता है।

कुछ और भी जानें

01 दिसम्बर को विश्व एड्स दिवस कहते हैं।

बन्दरों में सर्वप्रथम एड्स का उद्भव हुआ है और उसके बाद ही मनुष्यों में यह रोग फैला है।

एलीसा (ELISA) परीक्षण से एड्स का पता लगाया जाता है।

हमने सीखा

- सूक्ष्मजीव सर्वव्यापी होते हैं अर्थात ये हवा, पानी, मिट्टी तथा जीवों के शरीर मे भी पाये जाते हैं।
- सूक्ष्मजीव हमारे लिए लाभदायक एवं हानिकारक दोनों होते हैं।
- विषाणुओं द्वारा मनुष्यों में चेचक, पोलियो, डेंगू, चिकनगुनिया आदि जैसे रोग हो जाते हैं।
- सूक्ष्मजीवों को सामान्यत: पाँच समूहों में बाँटा जाता है - जीवाणु, विषाणु, प्रोटोजोआ, कवक व शैवाल।
- प्रोटोजोआ एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका से पेचिस तथा प्लाजमोडियम द्वारा मलेरिया रोग होता है।
- पेनीसिलयम नामक कवक से पेनीसिलीन नामक प्रतिजैविक दवा बनाई जाती है।
- जैन्थोमोनास नामक जीवाणु से नीबू में कैंकर रोग होता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए

(क) सूक्ष्मजीव पाये जाते हैं -

(अ) हवा (ब) पानी

(स) मिट्टी (द) सर्वत्र

(ख) टी.बी. (तपेदिक) रोग होता है

(अ) प्रोटोजोआ द्वारा (ब) कवक द्वारा

(स) जीवाणु द्वारा (द) वायरस द्वारा

(ग) चना/मटर की जड़ों की गाँठों में पाया जाने वाला जीवाणु है -

(अ) राइजोबियम (ब) क्लॉस्ट्रीडियम

(स) एशेरिया कोलाई (द) एजोटोबैक्टर

(घ) कुकुरमुत्ता है

(अ) कवक (ब) शैवाल

(स) जीवाणु (द) प्रोटोजोआ

(ङ) पेचिस रोग होता है -

(अ) अमीबा द्वारा (ब) पैरामीशियम द्वारा

(स) एण्टअमीबा द्वारा (द) प्लाजमोडियम द्वारा

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो -

(क) सूक्ष्मजीवों को देखने के लिए .... की आवश्यकता होती है।

(ख) जीवाणु द्वारा नीबू में पौधे में.................... नामक रोग होता है।

(ग) प्रथम प्रतिजैविक दवा .... थी।

(घ) डेंगू रोग .... मच्छर के काटने से होता है।

(ङ) हैजा रोग दूषित .... से फैलता है।

(च) राइजोबियम जीवाणु .... का स्थिरीकरण करते हैं।

3. सही कथन के आगे सही (√) का निशान लगाए तथा गलत कथन के आगे गलत (X) का निशान लगाए-

(क) सभी सूक्ष्मजीव हानिकारक होते हैं।

(ख) विषाणुजनित रोगों के उपचार में प्रतिजैविक दवाओं का प्रयोग किया जाता है।

(ग) मॉरकेला (गुच्छी) नामक कवक का उपयोग भोजन के रूप में होता है।

(घ) पोलियो का टीका ड्रॉप के रूप में पिलाया जाता है।

(ङ) चेचक एक सं क्रामक रोग है।

4. स्तम्भ क को स्तम्भ ख से सुमेलित कीजिए -

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. मलेरिया	अ. कवक
ख. एड्स	ब. जीवाणु
ग. टायफाइड	स. विषाणु
घ. दाद	द. प्रोटोजोआ

5. सूक्ष्मजीवों का आर्थिक महत्व बताइए।

6. प्रतिजैविक दवाएँ किसे कहते हैं। इनका क्या उपयोग है ?

7. ***टीकाकरण किसे कहते हैं***?

8. ***सूक्ष्मजीवों से होने वाली बीमारियों तथा उनसे बचाव के तरीके बताइए***।

प्रोजेक्ट कार्य

एक चार्ट पेपर पर सूक्ष्मजीवों का नाम, ***चित्र तथा उनके प्रभाव का विवरण लिखिए***।

BACK

इकाई 6 कोशिका से अंग तंत्र तक

- कोशिका की संरचना एवं कार्य
- पादप एवं जन्तु कोशिका में अन्तर
- ऊतक का सामान्य परिचय
- तंत्रिका तंत्र तथा अन्त: स्रावी ग्रन्थियों का परिचय
- पौधों में समन्वयन हार्मोन्स।

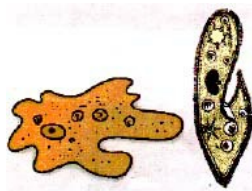
आपने मकान बनते हुए देखा होगा। यह ईंटों से मिलकर बनता है। बहुत सारी ईंटों को जोड़कर दीवारें खड़ी की जाती हैं और दीवारों से मिलकर कमरा तथा कमरों से मिलकर मकान बनता है। ठीक इसी प्रकार हमारा शरीर बना है।

दरअसल, शरीर विभिन्न अंग तंत्रों जैसे पाचन तंत्र, श्वसन तंत्र, कंकाल तंत्र आदि से मिलकर बना है। ये तंत्र अंगों से मिलकर बनते हैं जैसे आमाशय, छोटी आँत, नाक, कान, फेफड़े, हृदय आदि। अंग पुन: छोटी-छोटी रचनाओं से मिलकर बने हैं, जिन्हें ऊतक कहा जाता है। ऊतक सबसे छोटी रचना कोशिकाओं से मिलकर बने होते हैं।

संसार में अलग-अलग प्रकार के जीव हैं, जो एक-दूसरे से बहुत भिन्न दिखाई देते हैं। परन्तु सभी में एक बात समान है कि सबका शरीर अनेक सूक्ष्म इकाइयों से बना होता है, जिसे कोशिका कहते हैं। ईंट की तुलना कोशिका से, ईंटों के समूह की तुलना ऊतक से, दीवार की तुलना अंग से, कमरे की तुलना अंग तंत्र से और मकान की तुलना पूरे शरीर से करके इस बात को अच्छे से समझा जा सकता है।

कोशिका ऊतक अंग अंग तंत्र शरीर

6.1 *कोशिका*

कोशिका शरीर की रचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है। इनकी संख्या जीवों में अलग-अलग होती हैं जैसे अमीबा, पैरामीशियम यूग्लीना आदि जीव एक ही कोशिका से बने होते हैं। ये एककोशिक जीव कहलाते हैं। (*चित्र* 6.1) *केंचुआ, हाथी, मनुष्य, बंदर, बरगद आदि में अनेक कोशिकाएँ होती हैं ये बहुकोशिक जीव कहलाते हैं। कोशिकाओं की संख्या चाहे जितनी भी हो सभी जीवों में पोषण, उत्सर्जन, वृद्धि, श्वसन तथा जनन जैसी क्रियाएँ होती रहती है। कोशिका जीवन की आधारभूत संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है।*

अमीबा *पैरामीशियम*

चित्र **6.1** *एककोशिक जीव*

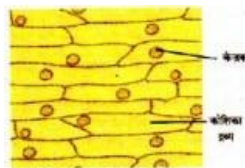
उपर्युक्त विवरण के आधार पर यह कहा जा सकता है कि जीवों के शरीर को बनाने वाली सबसे छोटी इकाई कोशिका है जिसमें जीवन के सभी कार्य होते हैं।

कोशिकाओं की एक विशेषता यह भी है कि उनकी आकृति एवं आकार एक समान नहीं होती है जैसे -अमीबा अनियमित आकृति का जीव है जबकि पैरामीशियम की आकृति चप्पल जैसी होती है। बहुकोशिक जीवों के शरीर में उपस्थित कोशिकाएँ चपटी, गोल, अंडाकार, घनाकार या अनियमित आकृति की भी हो सकती हैं। साथ

ही कुछ कोशिकाएँ छोटी तथा कुछ बड़ी भी हो सकती हैं। इस प्रकार कोशिका की आकृति एवं आकार में काफी विविधता होती है। (*चित्र* 6.2)

चित्र 6.2 विभिन्न आकृतियों की कोशिकाएँ

क्रियाकलाप 1

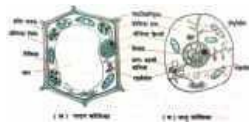
एक स्लाइड पर जल की 2-3 *बूँदे लीजिए। इस पर प्याज की पतली झिल्ली का एक टुकड़ा निकाल कर रखिए। इस स्लाइड पर लाल अभिरंजक ``सेफ्रेनिन" की एक बूँद डाल कर दो-तीन मिनट प्रतीक्षा कीजिये। यदि अभिरंजक ``सेफ्रेनिन" अधिक हो जाता है तो पानी डालकर उसे धो लें। साफ स्लाइड पर एक बूँद ग्लिसरीन लें तथा उस पर अभिरंजित प्याज का टुकड़ा रखकर कवर स्लिप से ढक दीजिए। सूक्ष्मदर्शी द्वारा अवलोकन कीजिए। अनेक आयताकार आकृतियाँ दिखाई देंगी। ये आकृतियां ही वास्तव में वह कोशिकाएँ है जिनसे मिलकर प्याज की झिल्ली बनी है।* (*चित्र* 6.3)

चित्र 6.3 प्याज की झिल्ली

इन्हें भी जानें

- सबसे बड़ी कोशिका शुतुरमुर्ग पक्षी का अण्डा है।
- सबसे छोटी कोशिका माइकोप्लाज्मा नामक जीव की होती है।
- सबसे लम्बी कोशिका तंत्रिका कोशिका होती है जो एक मीटर तक लम्बी हो सकती है।

6.2 कोशिका की संरचना

कोशिका की संरचना का अध्ययन करने के लिए सूक्ष्मदर्शी यंत्र की आवश्यकता होती है।

कोशिका का अध्ययन सर्वप्रथम वैज्ञानिक राबर्ट हुक ने सन् 1665 में किया था। इन्होंने स्वयं के बनाए हुए सूक्ष्मदर्शी से कोशिका को देखा था।

(अ) पादप कोशिका (ब) जन्तु कोशिका

चित्र 6.4 कोशिका की संरचना

सामान्यत: एक कोशिका में कोशिका झिल्ली, केन्द्रक तथा कोशिका द्रव्य नामक तीन भाग होते हैं। साथ ही कोशिका द्रव्य में अनेक छोटी-छोटी रचनाएँ भी दिखाई देती हैं। जिन्हें कोशिकांग कहते हैं। संरचनात्मक दृष्टि से पौधों एवं जन्तुओं की कोशिकाएँ अलग-अलग प्रकार की होती हैं। पौधों एवं जन्तु की कोशिका में कुछ कोशिकांग समान तथा कुछ कोशिकांग असमान होते हैं। एक पादप एवं जन्तु कोशिका की संरचना (चित्र 6.4 अ) व (चित्र 6.4 ब) में दर्शाई गई है।

6.3 प्रमुख कोशिकांग एवं उनके कार्य

कोशिकाओं में कोशिका झिल्ली, केन्द्रक आदि अनेक कोशिकांग पाये जाते हैं। कोशिका में पाये जाने वाले कुछ प्रमुख कोशिकांग एवं उनके कार्य निम्नवत हैं -

1. *कोशिका झिल्ली - यह प्रत्येक कोशिका में चारों ओर पाई जाने वाली झिल्ली है जो कोशिका को स्थिर रखती है तथा कोशिका के अन्दर-बाहर पदार्थों के आदान-प्रदान को नियंत्रित करती है। यह सभी कोशिकाओं में अवश्य उपस्थित रहती हैं।*

2. *कोशिकाभित्ति - पौधों की कोशिकाओं में कोशिका झिल्ली के बाहर एक मोटी और मजबूत परत होती है, जिसे कोशिकाभित्ति कहते हैं। कोशिकाभित्ति एक दृढ़ संरचना है जो कोशिका की रक्षा करती है। यह केवल पौधों में पायी जाती है।*

3. *केन्द्रक - यह कोशिका का सबसे महत्वपूर्ण कोशिकांग है जो सामान्यत: जन्तु कोशिका के मध्य में होता है परन्तु पादप कोशिकाओं में यह परिधि की ओर होता है। इसका कार्य कोशिका की वृद्धि एवं विभाजन करना है। यह पूरी कोशिका की रचना व कार्य पर नियंत्रण रखता है।*

4. *कोशिकाद्रव्य - केन्द्रक तथा कोशिका झिल्ली के बीच में उपस्थित जीवद्रव्य को कोशिकाद्रव्य कहते हैं। उसमें कई प्रकार के कोशिकांग पाये जाते हैं। जैसे - माइटोकाण्ड्रिया, गॉल्जीकाय, हरितलवक आदि।*

5. *माइटोकाण्ड्रिया - यह दोहरी झिल्ली से घिरी कैप्सूल के आकार की संरचना है जो श्वसन क्रिया में भाग लेकर ऊर्जा उत्पन्न करता है तथा संचित करता है। इसे कोशिका का ऊर्जा गृह (पावर हाउस) भी कहते हैं।*

6. *हरितलवक - यह केवल हरी पादप कोशिकाओं में ही पाया जाता है तथा प्रकाश संश्लेषण का कार्य करता है।*

7. *तारककाय - यह केन्द्रक के पास पाया जाता है तथा कोशिका विभाजन में सहयोग करता है। यह सिर्फ जन्तु कोशिकाओं में पाया जाता है।*

8. *रिक्तिका - यह पादप एवं जंतु दोनों कोशिकाओं में पाई जाती है परन्तु पौधों में*

एक बड़ी रिक्तिका केन्द्र में होती हैं जबकि जन्तु कोशिकाओं में छोटी-छोटी अनेक रिक्तिकाएँ कोशिका में बिखरी होती हैं। इनका कार्य पानी लवण आदि पदार्थों का संग्रह करना तथा इनकी मात्रा का संतुलन बनाये रखना है।

9. *गॉल्जीकाय - पदार्थों का संश्लेषण, भण्डारण एवं स्रावण करना इनका प्रमुख कार्य है।*

10. *लाइसोसोम - ये कोशिका में आने वाले पदार्थों को पचाने का कार्य करते हैं।*

11. *राइबोसोम - ये प्रोटीन संश्लेषण में सहायक होते हैं।*

12. *अन्तःप्रद्रव्यी जालिका - झिल्लियों की बनी हुई जटिल जालनुमा संरचना अन्तःप्रद्रव्यी जालिका कहलाती है जो कि केन्द्रक से जुड़ी होती है अथवा इससे मुक्त रूप से पायी जाती है। यह केन्द्रक झिल्ली व कोशिकाद्रव्य के बीच में सम्बन्ध बनाती है। यह प्रोटीन के संश्लेषण में सहायता करती है।*

6.4 *पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में अन्तर*

दोनों कोशिकाओं के अध्ययन से हम यह जान चुके हैं कि अधिकांश कोशिकांग पादप एवं जन्तु कोशिका में समान रूप से पाए जाते हैं। कुछ कोशिकांग ऐसे होते हैं जो केवल पादप या केवल जन्तु कोशिका में पाए जाते हैं जिनके आधार पर ही पादप एवं जन्तु कोशिकाओं की पहचान की जाती है।

त

6.1

पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
1. [illegible]	1. [illegible]
2. [illegible]	2. [illegible]
3. [illegible]	3. [illegible]
4. [illegible]	4. [illegible]
5. [illegible]	5. [illegible]

6.5 *ऊतक*

आप जानते हैं कि सभी जीवित प्राणी व पौधे कोशिकाओं से बने होते हैं। अमीबा, पैरामीशियम जैसे एककोशिक जीवों में सभी जैविक क्रियाएं (श्वसन, पाचन, उत्सर्जन आदि) एक ही कोशिका में सम्पन्न होती हैं। बहुकोशिक जीवों में असंख्य कोशिकाएं होती हैं। इनमें विशेष कार्य कोशिकाओं के समूहों द्वारा किया जाता है। जैसे मनुष्य में पेशीय कोशिकाओं का समूह संकुचन एवं प्रसारण करता है, तंत्रिका कोशिकाएं संदेशों को पहुँचाने का कार्य करता है तथा पौधों में जल का संवहन जाइलम द्वारा होता है। कोशिकाओं के ऐसे समूह को क्या कहा जाता है? शरीर के अन्दर ऐसी कोशिकाएं जो एक तरह के कार्य को सम्पन्न करने में दक्ष होती हैं, वे समूह में होती हैं। समान रचना व उत्पत्ति वाली कोशिकाओं का समूह जिनके द्वारा विशिष्ट कार्य सम्पन्न होते हैं, ऊतक कहलाता है।

पादप ऊतक

आप जानते हैं कि जन्तुओं में लम्बाई में वृद्धि एक निश्चित आयु तक होती है। परन्तु पौधों में वृद्धि जीवन भर होती है जिससे नई शाखायें बनती हैं। अत: इससे स्पष्ट है कि पौधे के कुछ ऊतक जीवनभर विभाजित होते रहते है। ये ऊतक पौधों के कुछ भागों में सीमित रहते हैं। ऊतकों के विभाजन क्षमता के आधार पर ही पौधों के ऊतकों (पादप ऊतक) को प्रविभाजी ऊतक एवं स्थायी ऊतक में वर्गीकृत किया जाता है।

प्रविभाजी ऊतक

पौधों में वृद्धि कुछ निश्चित क्षेत्रों में (जड़ तथा तने) की कलिकाओं के शीर्ष भाग में ही होती है। ऐसा विभाजन उन भागों में पाये जाने वाले ऊतक के कारण होता है। ऐसे ऊतक को प्रविभाजी ऊतक (विभज्योतक) या निरन्तर विभाजित होने वाला ऊतक कहा जाता है

क्रियाकलाप 2

आइये दो काँच के जार लेते हैं और उसमें पानी भर देते हैं। अब दो प्याज लेते है और अलग-अलग जारों पर एक-एक कर प्याज रख देते हैं (*चित्र* 6.5) *पांच दिनों तक दोनों प्याजों के जड़ों की लम्बाई मापते हैं। पहले, दूसरे, तासरे, दिनों में दोनों जार के प्याज के मूल की लम्बाई माप लेते है। दूसरे जार में रखी प्याज के जड़ को चौथे दिन लगभग* 1 *सेमी काट लें इसके बाद दोनों जारों में रखी प्याज की जड़ों की लम्बाई को पांच दिनों तक पुन: अवलोकन करें और उसमें प्रत्येक दिन की वृद्धि की माप को नीचे दी गयी तालिका* 6.2 *के अनुसार अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए। इस प्रकार का क्रिया कलाप जलकुम्भी की जड़ों के अग्र सिरे काट कर पुन: जल में छोड़कर भी किया जा सकता है।*

चित्र* 6.5 *प्याज की जड़ों में प्रविभाजी ऊतक का अध्ययन

तालिका 6.2

लम्बाई	पहले दिन	दूसरे दिन	तीसरे दिन	चौथे दिन	पाँचवे दिन
जार 1					
जार 2					

उपरोक्त क्रियाकलाप का निरीक्षण करके नीचे दिये गये प्रश्नों का उत्तर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए-

1*पहले जार में रखी प्याज की जड़ की लम्बाई में क्या परिवर्तन हुआ* ?

2 *दूसरे जार में रखी प्याज की जड़ के अग्रसिरे को काटने के बाद जड़ की लम्बाई में क्या परिवर्तन हुआ*?

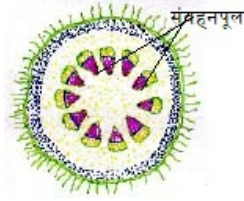
3जब हम दूसरे जार में रखे प्याज की जड़ के अगले हिस्से को काट देते हैं तो वे वृद्धि करना बन्द कर देती हैं क्यों?

स्थायी ऊतक

प्रविभाजी ऊतक द्वारा बनी नयी कोशिकाओं में क्या परिवर्तन होता है? क्या वे पुन: विभाजित होती हैं ? ये पादप शरीर में विकसित होकर तथा विभाजन क्षमता खोकर अन्य विशिष्ट कार्य करती हैं, इनके समूह को स्थायी ऊतक कहते हैं। जड़, तना, पत्ती तथा अन्य भागों में स्थायी ऊतक देख सकते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं- सरल ऊतक एवं जटिल ऊतक। ये दोनों ऊतक मिलकर बढ़ते हुए पादप का गठन करते हैं। सरल ऊतक एक ही प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं। पादप निर्माण में इन ऊतकों का विशेष योगदान है। जटिल ऊतक एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बने होते हैं। इन्हें संवहन ऊतक भी कहते हैं। जाइलम और फ्लोयम जटिल ऊतकों के उदाहरण हैं।

क्रियाकलाप 3

गुलमेंहदी अथवा टमाटर का एक छोटा पौधा लें। एक कांच के बर्तन में आधा पानी भरकर उसमें लाल स्याही की कुछ बूंदे डाल दें। इस रंगीन पानी में पौधे की जड़ को डुबा कर छोड़ दें। लगभग 10 से 15 घन्टे पश्चात पौधे को बाहर निकालें। पौधे के तने की अनुप्रस्थ काट (क्षैतिज काट) लेकर हैण्ड लेन्स की सहायता से देंखे क्या दिखाई देता है?

केन्द्रीय घेरे में लाल रंग के छोटे -छोटे धब्बे दिखायी देते हैं। जिन्हें संवहन पूल कहते हैं। (चित्र 6.6)। संवहन पूल जाइलम और फ्लोयम नामक ऊतक से मिलकर बनते हैं। इनसे संवहन कार्य होता है।

चित्र **6.6** *तने के संवहन पूल*

पादप ऊतक के कार्य

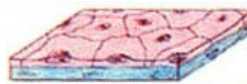
- *पौधों की जड़ों द्वारा अवशोषित जल एवं खनिज लवण को पत्तियों तक पहुँचाने का कार्य जाइलम ऊतक करते हैं।*
- *पत्तियों में निर्मित भोज्य पदार्थ पौधें के विभिन्न अंगों तक पहुंचाने का कार्य फ्लोयम ऊतक द्वारा होता है।*

जन्तु ऊतक

कार्य के आधार पर जन्तु ऊतक कई प्रकार होते हैं।

(1) *एपीथिलियम ऊतक*

एपीथिलियम ऊतक शरीर और अंगों का बाह्य स्तर बनाते हैं। यह ऊतक पूरे शरीर का बाहरी आवरण बनाता है अत: इसे

आवरण ऊतक भी कहा जा सकता है। खोखले अंगों जैसे मुखगुहा, आमाशय, आंत ,श्वास नली, फेफड़े, रक्त नलिकाओं आदि की भीतरी सतह इसी ऊतक की बनी होती है।

चित्र

6.6 *एपीथिलियम ऊतक*

(2) *संयोजी ऊतक*

संयोजी ऊतक विभिन्न अंगों को जोड़ते हैं और सहारा प्रदान करते हैं। जैसे अस्थि, रक्त आदि।

संयोजी ऊतक शरीर के विभिन्न अंगों को एक दूसरे से तथा एक ऊतक को दूसरे ऊतक से जोड़ने में मदद करते हैं। ये ऊतकों के बीच के स्थानों को भरने, दृढ़ता प्रदान करने में भी सहायक होते हैं। संयोजी ऊतक कई प्रकार के होते हैं -

अन्तरालीय ऊतक - ये त्वचा के नीचे, पेशियों के बीच-बीच में तथा रक्तवाहियों एंव तंत्रिकाओं के चारों ओर पाये जाते हैं।

अस्थि तथा उपास्थि - अस्थि सबसे कठोर ऊतक है। इसमें कैल्सियम तथा खनिज पाया जाता है जिससे इसमें दृढ़ता आ जाती है। शरीर को ढ़ाँचा (कंकाल) प्रदान करने में इसका विशेष योगदान होता है जबकि उपास्थि लचीला होता है जैसे बाह्य कर्ण उपास्थि का बना होता है।

रक्त - यह एक मात्र ऊतक है जो तरल अवस्था में होता है। अत: इसे तरल संयोजी ऊतक कहते हैं। रक्त का तरल भाग प्लाज्मा होता है तथा इसमें तीन प्रकार की रक्त कणिका पाई जाती है- लाल रक्त कणिका, श्वेत रक्त कणिका तथा प्लेटलेट्स।

कुछ और भी जानें

- *शरीर में लाल रक्त कणिकाओं की कमी हो जाने से रक्तहीनता (एनीमिया) हो जाता है।*
- *श्वेत रक्त कणिकाएँ रोगाणुओं का भक्षण करती हैं। इसकी कमी से शरीर की प्रतिरोधक क्षमता घट जाती है।*
- *प्लेटलेट्स रक्त के जमने में सहायता करती हैं जिससे चोट लगने पर रक्त का बहाव नियंत्रित होता है।*

(3) पेशी ऊतक

हमारे शरीर में कुछ विशेष कोशिका होती हैं जिन्हें पेशी कोशिका कहते हैं। पेशी कोशिकाओं के समूह पेशी ऊतक बनाते हैं। ये अंगों को गति प्रदान करने में सहायक होते हैं।

क्या आपने अनुभव किया है कि कुछ पेशियों को हम अपनी इच्छानुसार गति करा सकते हैं या उनकी गति को रोक सकते हैं। जैसे हाथ और पैर की पेशियाँ। इस तरह की पेशियों को ऐच्छिक पेशी (रेखित पेशी)कहा जाता है (चित्र 6.8)। सूक्ष्मदर्शी में अवलोकन करने पर पेशियों में हल्के तथा गहरे रंग की एक के बाद एक रेखायें या धारियों की तरह रचनाएं दिखाई देती हैं। इन्हें रेखित पेशी भी कहते हैं। ये पेशियाँ काफी मजबूत होती हैं और प्राय: कंकाल से जुड़ी होती हैं।

चित्र 6.8 रेखित पेशी ऊतक चित्र 6.9 अरेखित पेशी ऊतक

आहार नाल में भोजन का खिसकना या रक्त नलिका का प्रसार अथवा संकुचन जैसी गति ऐच्छिक नहीं है। हम इनमें इच्छा अनुसार गति प्रारंभ या बंद नहीं कर सकते हैं इसलिए इनमें पाई जाने वालीपेशियों को अनैच्छिक पेशी कहते है । मूत्रवाहिनी में भी यह पेशियां पाई जाती हैं। इनकी कोशिकाएं लंबी और सिरा नुकीला होता है इनको अरेखित पेशी भी कहती है (चित्र 6.9)।

हृदय की पेशियां जीवन भर लयबध्द होकर प्रसार एवं संकुचन करती है ।यह रचना में रेखित पेशी (ऐच्छिक पेशी) की तरह मजबूत एवं कार्य में अरेखित पेशी(अनैच्छिक पेशी) के समान होती हैं(चित्र 6.10)।

तंत्रिका उत्तक

विभिन्न प्रकार की उद्दीपनों को शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक पहुंचाने का कार्य तंत्रिका उत्तक करते हैं तथा शरीर के विभिन्न अंगों के कार्यों में समन्वयन भी स्थापित करते हैं। तंत्रिका उत्तक तंत्रिका कोशिकाओं से मिलकर बना होता है जिसे न्यूरॉन भी कहते हैं ।प्रत्येक न्यूरॉन का मुख्य भाग तंत्रिकाकाय कहलाता है(चित्र 6.11)। *तंत्रिका से अनेक धागे जैसी रचनाएं(प्रवर्ध) निकलती है, इन्हीं दिन डेन्ड्रान कहते हैं ।तंत्रिकाकाय का एक प्रवर्ध छोटा लंबा वे छोर पर शाखान्वित होता है। इसे तंत्रिकाक्ष (एक्सान) कहते हैं। तंत्रिकाकाय में एक स्पष्ट केंद्रक होता है। एक कोशिका का तंत्रिकाक्ष दूसरी कोशिका के डेन्ड्राइट के संपर्क में रहते हैं। इस प्रकार शरीर मे तंत्रिकाओं का एक जाल सा बन जाता है। मस्तिष्क तथा रीढ़ रज्जु भी तंत्रिका उत्तकों से बने होते हैं।*

चित्र ६.११ तंत्रिका कोशिका

जंतुओं में समन्वयन

यदि पाचन क्रिया ठीक प्रकार से ना हो तो शरीर का को आवश्यक पोषक पदार्थ प्राप्त नहीं होगें। जिससे शरीर को ऊर्जा भी नहीं प्राप्त हो सकेगी ।इसी प्रकार यदि वृक्क कार्य करना बंद कर दे तो क्या होगा रुधिर में उत्सर्जी पदार्थ एकत्रित हो जाएंगे तथा समस्त जैविक क्रियाएं प्रभावित हो जाएंगी। शरीर में जीवन की सभी प्रक्रियाएं एक दूसरे से संम्बध्द होती है जिनका आपस में तालमेल तथा उचित समायोजन होता है इसे समन्वय कह भी कहती हैं जंतुओं में समन्वय स्थापित करने का कार्य दो तंत्रों द्वारा होता है।

1.*तंत्रिका तंत्र द्वारा*

2.*अंतः स्रावी ग्रंथियों द्वारा*

चित्र* 6.12 *मनुष्य के तंत्रिका तंत्र

तंत्रिका तंत्र

शरीर में घटित होने वाली समस्त क्रियाओं के नियमन और नियंत्रण के लिये तंत्रिका तंत्र पाया जाता है (*चित्र* 6.12)। *मनुष्य के तंत्रिका तंत्र में तीन मुख्य भाग होते हैं* -

1. *मस्तिष्क*

2. *रीढ़ रज्जु*

3. *तंत्रिकाएँ*

मस्तिष्क

यह एक कोमल और महत्वपूर्ण अंग होता है जो कपाल में सुरक्षित रहता है। समस्त ऐच्छिक क्रियाओं का निर्णय मस्तिष्क द्वारा लिया जाता है सुगन्ध, श्रवण तथा रंगो का निर्णय भी मस्तिष्क में होता है। मस्तिष्क के कई भाग होते हैं। मानव मस्तिष्क को अन्य जन्तुओं की तुलना में सबसे श्रेष्ठ कहा गया है क्योंकि इसमें सर्वाधिक

तर्कशक्ति विकसित होती है।

रीढ़ रज्जु

मानव मस्तिष्क का पीछे का भाग बेलनाकार,खोखली रचना में परिवर्तित हो जाता है। इसे रीढ़-रज्जु कहते हैं (चित्र 6.12)। *रीढ़ रज्जु शरीर के मध्य में रीढ़ की हड्डी के अन्दर सुरक्षित रहती है। रीढ़-रज्जु से दोनों ओर अनेक तंत्रिकाएँ निकलती हैं। जिनसे समस्त अनैच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण किया जाता है।*

तंत्रिकाएँ

मनुष्य के शरीर में तंत्रिकाओं का जाल बिछा होता है। यही कारण है कि शरीर के किसी भी भाग में कोई उद्दीपन ग्रहण होने पर हमें तुरन्त अनुभव हो जाता है।

मनुष्य के शरीर में दो प्रकार की तंत्रिकाएँ पायी जाती हैं -

1. *कपाल तंत्रिकाएँ*

2. *रीढ़ तंत्रिकाएँ*

1. *कपाल तंत्रिकाएँ*

ये ज्ञानेन्द्रियों से उद्दीपन को ग्रहण करती हैं और मस्तिष्क तक सूचना पहुँचाती हैं। जैसे- सुनने, सूँघने, छूने, स्वाद जानने की सूचना आदि।

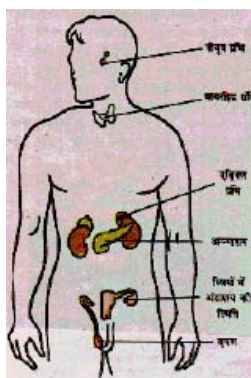
2. *रीढ़ तंत्रिकाएँ*

ये शरीर की समस्त अनैच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण करती हैं। ये रीढ़ रज्जु से निकलती हैं। इन तंत्रिकाओं का जाल आन्तरिक अंग तथा त्वचा में फैला रहता है।

सूक्ष्म जन्तुओं में जैसे अमीबा तथा स्पंजों के शरीर में कोई तंत्रिका तंत्र नहीं होता है परन्तु समस्त शरीर द्वारा संवेदना ग्रहण की जाती है।हाइड्रा, एस्केरिस, केचुआ आदि

जन्तुओं में तंत्रिका तंत्र पाया जाता है। परन्तु समस्त कशेरुकी प्राणियों की भांति तंत्रिका तंत्र पूर्ण विकसित नहीं होता है।

अन्त:स्रावी ग्रन्थियाँ

जन्तुओं में तंत्रिकीय समन्वयन के अतिरिक्त रासायनिक पदार्थों द्वारा भी नियंत्रण किया जाता है। ये रासायनिक पदार्थ हार्मोन्स कहलाते हैं। शरीर में कुछ विशेष प्रकार की ग्रन्थियाँ होती हैं जो हार्मोन्स का स्राव करती हैं इन्हें अन्त:स्रावी ग्रन्थियाँ कहते है (चित्र 6.13)। हार्मोन्स रक्त द्वारा पूरे शरीर में संचारित हो जाते हैं। हार्मोन्स रासायनिक संदेश वाहक की तरह विभिन्न अंगों की कोशिकाओं तक पहुँचते हैं और अनेक क्रियाओं को प्रेरित करते हैं। जैसे - अधिवृक्क ग्रन्थि से निकलने वाला हार्मोन (एड्रिनेलिन) की मात्रा जब बढ़ जाती है तब आपक्रोधित अथवा उत्तेजित होते हैं और शरीर को पुन: सामान्य स्थिति में लाने का कार्य अन्य विशिष्ट हार्मोन नारएड्रिनेलिन करता है। इसी प्रकार शरीर में थायरॉयड, पैराथायराइड, पैन्क्रियाज, पीयूष ग्रन्थि तथा जननांग आदि अन्त:स्रावी ग्रन्थियाँ पायी जाती हैं जिनसे निकलने वाले प्रमुख हार्मोन्स तथा उनके कार्य निम्नलिखित हैं -

चित्र 6.13 अन्त:स्रावी ग्रन्थियाँ

तालिका 6.3

6.7 पौधों में समन्वयन

पौधों में तन्त्रिका तन्त्र नहीं होता है परन्तु पर्यावरण में हो रहे परिवर्तन के साथ अपने व्यवहार को पौधे हार्मोन्स द्वारा समन्वित करते हैं। हार्मोन, समन्वयन के साथ-साथ पौधों में वृद्धि, प्रकाश एवं जल के प्रति उद्दीपन आदि क्रियाओं का भी नियन्त्रण करते हैं।

चना/मटर के खेतों में पौधों की प्रारम्भिक अवस्था में किसान उन्हें ऊपर से खोंट लेते हैं। क्या आप जानते हैं कि ऐसा क्यों किया जाता है ? दरअसल पौधों को खोंट लेने से पौधों में जगह-जगह और अधिक शाखाएँ निकलने लगती हैं। ऐसा पौधे में उपस्थित पादप हार्मोन (ऑक्सिन) के कारण होता है।

पौधों में पाये जाने वाले हार्मोन्स हैं - ऑक्सिन, जिब्रलेनिन, साइटोकाइनिन, एबसिसिक अम्ल तथा एथिलीन। पादप हार्मोन्स के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं -

तालिका 6.4

हमने सीखा

- कोशिका जीवन की रचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है।
- अधिकांश कोशिकाएँ सूक्ष्म होती हैं, जबकि कुछ कोशिकाएँ बड़ी होती हैं जैसे -

मुर्गी का अण्डा आदि।

- कोशिकाओं का अध्ययन सूक्ष्मदर्शी यंत्र से किया जाता है।
- कोशिका में कई प्रकार के कोशिकांग पाये जाते हैं जिनके विशेष कार्य निर्धारित होते हैं। जैसे - माइटोकॉण्ड्रिया, का कार्य ऊर्जा का निर्माण तथा संग्रह है।
- पादप कोशिका कोशिका भित्ति से ढकी होती है तथा इनमें हरितलवक नामक विशिष्ट कोशिकांग पाया जाता है। जो प्रकाश-संश्लेषण में सहायक होता है।
- समान रचना व उत्पत्ति वाली कोशिकाओं का समूह जिनके द्वारा विशिष्ट कार्य होते हैं, ऊतक कहलाता है।
- पौधों में ऊतक को दो समूहों में बाँटा जा सकता है - क. प्रविभाजी ऊतक ख. स्थायी ऊतक
- जन्तुओं में ऊतक कई प्रकार के होते हैं - एपीथिलियम ऊतक, संयोजी ऊतक, पेशी ऊतक, तंत्रिका ऊतक।
- जन्तुओं में समन्वयन स्थापित करने का कार्य दो तंत्रों द्वारा होता है - तंत्रिका तंत्र, अंत:स्रावी तंत्र।
- पौधों में तंत्रिका तंत्र नहीं होता है, परन्तु पर्यावरण में हो रहे परिवर्तन के साथ अपने व्यवहार को पौधे हार्मोन्स द्वारा समन्वित करते हैं।
- पौधों में ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एबसिसिक अम्ल तथा एथिलीन आदि हार्मोन्स बनते हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित के सही विकल्प चुनकर अपनी अभ्यास पुस्तिका मे लिखिए -

(क) एककोशिक जीव का उदाहरण है -

(अ) मनुष्य (ब) हाथी

(स) अमीबा (द) बरगद

(ख) पादप कोशिका की प्रमुख विशेषता है -

(अ) कोशिकाभित्ति (ब) हरितलवक

(स) बड़ी रिक्तिका (द) उपरोक्त सभी

(ग) कोशिका का ऊर्जा गृह कहा जाता है -

(अ) हरितलवक को (ब) माइटोकाण्ड्रिया को

(स) रिक्तिका को (द) राइबोसोम को

(घ) ऑक्सिन है -

(अ) जन्तु हार्मोन (ब) औषधि

(स) उत्सर्जी पदार्थ (द) पादप हार्मोन

(ङ) फलों को पकाने के लिए कौन सा हार्मोन उपयोग किया जाता है ?

(अ) ऑक्सिन (ब) एबसिसिक अम्ल

(स) एथिलीन (द) साइटोकाइनिन

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(क) जन्तुओं में हार्मोन्स .... द्वारा स्रावित होते हैं।

(ख) कोशिका सजीवों की .... एवं .... इकाई है।

(ग) .... ऊतक पौधों की लम्बाई में वृद्धि करने में सहायक होता है।

(घ) शरीर के बाह्य सुरक्षात्मक आवरण बनाने में .... ऊतक सहायता करते हैं।

(ङ) समान रचना एवं कार्य वाली कोशिकाओं के समूह को .... कहते हैं।

प्रश्न3. निम्नलिखित के सही जोड़े बनाइए

खण्ड (क)	खण्ड (ख)
क. जड़ों के शीर्ष कलिकाओं में वृद्धि	अ. बहुकोशिकीय जीव
ख. मक्खी	ब. संदेशों का संवहन
ग. तंत्रिका ऊतक	स. प्रविभाजी ऊतक
घ. संवहन ऊतक	द. जाइलम

4. निम्नलिखित में से सही कथन के आगे सही (√) तथा गलत कथन के आगे गलत (X) का चिन्ह लगाइए-

(क) हृदय की माँस-पेशियाँ निरन्तर कार्य करती रहती हैं।

(ख) फ्लोएम ऊतक जन्तुओं में पाया जाता है।

(ग) अमीबा बहुकोशिक जीव है।

(घ) सजीव कोशिका से बने हैं।

(ङ) ***सभी कोशिकाओं में कोशिकाभित्ति पायी जाती है।***

5. ***कोशिका के किस भाग में कोशिकांग पाये जाते हैं?***

6. ***प्रविभाजी ऊतक की दो विशेषताएँ बताइये। ये कहाँ पाये जाते हैं?***

7. ***किन्हीं दो अन्त:स्रावी ग्रन्थियों के नाम तथा उनके कार्य लिखिए।***

8. ***पादप तथा जन्तु कोशिका में अन्तर लिखिए।***

9. ***केवल चित्रों के माध्यम से रेखित तथा अरेखित पेशी ऊतक में अन्तर स्पष्ट कीजिए।***

10. ***पादप कोशिका का नामांकित चित्र बनाइये।***

प्रोजेक्ट कार्य

पादप एवं जन्तु के कोशिका के रंगीन चित्र को चार्ट पेपर पर बनाकर नामांकित कीजिए।

BACK

इकाई 7 जन्तुओं में जनन

- अलैंगिक जनन, लैंगिक जनन
- जननांग, निषेचन
- भ्रूण का परिवर्धन
- जरायुक्त एवं अण्डयुज

प्रजनन सजीवों का प्रमुख लक्षण है। यह एक स्वाभाविक प्रक्रिया है। अपनी प्रजाति का अस्तित्व बनाये रखने के लिये प्रत्येक जीव अपने जैसे जीव की उत्पत्ति करता है। जीवों की इस क्रिया को जनन कहते हैं।

जन्तुओं में जनन की प्रमुख दो विधियाँ हैं - 1. अलैंगिक जनन 2. लैंगिक जनन

7.1 अलैंगिक जनन

पिछली कक्षा में आपने पौधों के अलैंगिक प्रजनन के बारे में अध्ययन किया है। अब हम लोग जन्तुओं में अलैंगिक प्रजनन के बारे में अध्ययन करेंगे। जन्तुओं में बिना जनन अंग के प्रजनन की विधि को अलैंगिक जनन कहते हैं। यह कई प्रकार से होता है।

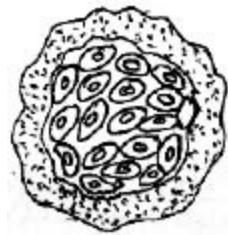
क्रियाकलाप 1

हाइड्रा के स्थायी स्लाइड को आवर्धक लैंस और सूक्ष्मदर्शी में अवलोकन कीजिए। दिखाई देने वाली संरचना का साफ चित्र बनाइए। क्या शरीर में उभरी हुई संरचना दिखाई दे रही है ? इन ऊभरी हुई संरचनाओं की संख्या भी ज्ञात कीजिए।

परिपक्व हाइड्रा के शरीर में एक या एक से अधिक उभार दिखाई देते हैं, यह मुकुल है। यह परिपक्व होकर जनक हाइड्रा से अलग हो जाता है और नये हाइड्रा का रूप ले लेता है। इस प्रकार अपनी जाति की निरन्तरता बनाए रखने के लिए एक ही जनक द्वारा प्रजनन की क्रिया सम्पन्न होती है। इस क्रिया में किसी प्रजनन अंग की आवश्यकता नहीं पड़ती है। अलैंगिक जनन की यह विधि मुकुलन कहलाती है।

अमीबा एककोशिक सूक्ष्म जन्तु है। इसके कोशिका के मध्य में केन्द्रक होता है। केन्द्रक परिपक्व होकर दो भागों में बँटने लगता है, जिससे प्रजनन की क्रिया प्रारम्भ हो जाती है। अंत में अमीबा का शरीर भी दो भागों में बँट जाता है। प्रत्येक भाग में विभाजित केन्द्र मौजूद रहते हैं।

चित्र 7.1 हाइड्रा में मुकुलन

इस प्रकार से एक ही जनक अमीबा, दो संतति उत्पन्न करता है।परिपक्व शरीर को दो भागों में बाँटकर अमीबा अपना अस्तित्व खो देता है। प्रत्येक भाग विकसित होकर पुन: दो भागों में बँट जाता है। इस प्रकार के अलैंगिक प्रजनन को जिसमें कोई एक जीव विभाजित होकर दो संतति उत्पन्न करता है ``द्विखण्डन" कहलाता है। अमीबा के अतिरिक्त कुछ जीवों जैसे मलेरिया परजीवी (प्लाज्मोडियम) आदि में जनन बहु विभाजन के द्वारा होता है।

चित्र 7.3 प्लाज्मोडियम में बहु विभाजन

चित्र 7.3 अमीबा में द्विखण्डन'

7.2 लैंगिक जनन

लैंगिक जनन के लिये नर तथा मादा जननांगों का होना अनिवार्य है। अधिकांश जन्तु जैसे मछली, मेढक, गाय, बकरी, मनुष्य आदि में नर एवं मादा जनन अंग अलग-अलग पाये जाते हैं। ऐसे जन्तुओं को एकलिंगी जन्तु कहते हैं। दूसरी ओर कुछ जन्तु जैसे केचुआ, जोक, आदि में नर एवं मादा जनन अंग एक ही जन्तु में पाये जाते हैं। ऐसे जन्तुओं को द्विलिंगी जन्तु कहते हैं।

नर जननांग में नरयुग्मक तथा मादा-जननांग में मादायुग्मक बनते हैं। निषेचन क्रिया के फलस्वरूप नर एवं मादा युग्मक संलयन करके युग्मनज का निर्माण करते हैं। यही युग्मनज वृद्धि एवं विकास करके नये जीव का निर्माण करते हैं।

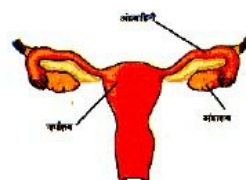
7.3 मानव के जननांग एवं निषेचन

पुरुषों में उदर के नीचे अण्डा के आकार का एक जोड़ा वृषण होता है, जो नर युग्मक अर्थात् शुक्राणु उत्पन्न करता है। इससे जुड़ी हुई एक जोड़ी शुक्रनलिका होती है जिससे शुक्राणु गति करता हुआ शिश्न के माध्यम से बाहर निकलता है। शुक्राणु लाखों की संख्या में एक साथ निकलते हैं। ये सूक्ष्म तथा एककोशिक संरचना होती है।

स्त्रियों में नाभि के नीचे शरीर के अन्दर मादा जनन अंग स्थित होते हैं। इन अंगों में

एक जोड़ा अण्डाशय, एक जोड़ा अण्डवाहिनी तथा एक गर्भाशय होता है। अण्डाशय में अण्डाणुओं का निर्माण होता है। अण्डाणु भी एक कोशिक संरचना होती है।

अण्डवाहिनी में शुक्राणु आकर अण्डाणु से संलयित होता है। संलयन की क्रिया निषेचन कहलाता है। निषेचन के बाद यह गति करते हुए गर्भाशय में आकर रोपित हो जाता है। निषेचित अण्डाणु को युग्मनज कहते हैं।

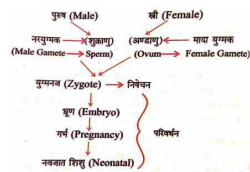
मनुष्य एवं अन्य जन्तुओं जैसे गाय, भैंस, बकरी, बिल्ली, कुत्ता आदि में निषेचन क्रिया मादा के शरीर के अन्दर होता है। ऐसे निषेचन को आन्तरिक निषेचन कहते हैं। इसके अतिरिक्त अधिकतर अकशेरुकी जन्तुओं तथा मछली, मेढक आदि में शुक्राणुओं तथा अण्डाणुओं को जल में विसर्जित किया जाता है और जल में शुक्राणु अण्डाणुओं से मिलते हैं। इस प्रकार के निषेचन जो जन्तु के शरीर के बाहर होता है उसे बाह्य निषेचन कहते हैं।

चित्र 7.4 नर जननांग   *चित्र 7.4 मादा जननांग*

7.4 भ्रूण का परिवर्धन

निषेचन के परिणामस्वरूप युग्मनज बनता है।

युग्मनज की कोशिकाएँ विभाजित होने लगती हैं जो परिवर्धित होकर भ्रूण में बदल

जाता है। इस अवस्था में शिशु का सिर, पैर, नाक, आँख आदि कुछ अंग विकसित हो जाते हैं। जब भ्रूण विकसित होते हुए शरीर के सभी अंगों का निर्माण कर लेती है तब यह अवस्था गर्भ कहलाता है। गर्भ का विकास पूरा हो जाने पर माँ शिशु को जन्म देती है।

नवजात शिशु का जन्म नर एवं मादा युग्मकों के संलयन के फलस्वरूप होता है, जिसके कारण शिशुओं में माता एवं पिता दोनों के लक्षण पाये जाते हैं।

7.5 जरायुज एवं अण्डयुज

आपने अब तक जाना कि कुछ जन्तु शिशु को जन्म देते हैं और कुछ अंडे देते हैं जो बाद में शिशु में विकसित होते हैं।

बच्चे देने वाले जन्तुओं को जरायुज कहते हैं जैसे मनुष्य, गाय, बकरी, कुत्ता, चमगादड़, व्हेल आदि तथा अण्डे देने वाले जन्तुओं को अण्डयुज कहते हैं जैसे मुर्गी, कबूतर, सर्प, मछली, मेढ़क आदि।

क्रियाकलाप 2

अध्यापक की सहायता से अण्डा देने वाले (अण्डयुज) तथा बच्चे देने वाले (जरायुज) जन्तुओं की सूची तैयार कीजिए।

क्र.सं.	अण्डयुज जन्तु	जरायुज जन्तु
......	....	....

....

....

हमने सीखा

- जन्तुओं में निरंतरता बनाए रखने के लिए प्रजनन आवश्यक है।
- जन्तुओं में प्रजनन की दो विधियाँ हैं - लैंगिक तथा अलैंगिक प्रजनन
- वृषण, शु क्रवाहिका तथा शिश्न नर जनन अंग हैं।
- अण्डाशय द्वारा उत्पन्न युग्मक अण्डाणु तथा वृषण द्वारा उत्पन्न युग्मक शुक्राणु कहलाता है। शुक्राणु तथा अण्डाणु का संलयन निषेचन कहलाता है तथा निषेचित अण्डाणु युग्मनज कहलाता है।
- मादा के शरीर के अन्दर होने वाला निषेचन आंतरिक निषेचन तथा शरीर के बाहर होने वाला निषेचन बाह्य निषेचन कहलाता है।
- निषेचित अण्डाणु गर्भाशय में रोपित हो जाता है और यहीं इसका विकास होता है। जिसके फलस्वरूप नवजात शिशु जन्म लेता है।

अभ्यास प्रश्न

1 सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) जन्तुओं में निरन्तरता के लिए आवश्यकता है -

(अ) पाचन (ब) श्वसन

(स) प्रजनन (द) उत्सर्जन

(ख) बाह्य निषेचन होता है

(अ) मेढ़क (ब) गाय

(स) मनुष्य (द) बकरी

(ग) लैंगिक प्रजनन में भाग लेते हैं

(अ) दो नर जन्तु (ब) एक नर एवं एक मादा जन्तु

(स) दो मादा जन्तु (द) इनमें से कोई नहीं

(घ) आंतरिक निषेचन होता है -

(अ) नर शरीर के बाहर (ब) मादा शरीर के बाहर

(स) नर शरीर के अन्दर (द) मादा शरीर के अन्दर

(ङ) मादा जननांग है -

(अ) वृषण (ब) गर्भाशय

(स) शिश्न (द) शु क्रवाहिनी

2 सत्य कथन के सामने सही (√) तथा असत्य कथन के सामने गलत का गलत (X) का चिह्न लगाइये-

(क) अमीबा मुकुलन द्वारा प्रजनन करता है।

(ख) मेढक में बाह्यनिषेचन होता है।

(ग) अलैंगिक प्रजनन की क्रिया में निषेचन होता है।

(घ) शुक्राणु नर युग्मक है।

(ङ) *अण्डाशय से शुक्राणु निकलते हैं।*

3 *स्तम्भ क को स्तम्भ ख से मिलान कर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -*

स्तम्भ क	*स्तम्भ ख*
क. मेढ़क	*अ. नर युग्मक*
ख. केंचुआ	*ब. जरायुज*
ग. शुक्राणु	*स. बाह्य निषेचन*
घ. मनुष्य	*द. द्विलिंगी*
ङ. अण्डाणु	*य. गर्भाशय*
च. भ्रूण	*र. मादा युग्मक*

4 *द्विलिंगी किसे कहते हैं। उदाहरण सहित समझाइए।*

5 *प्रजनन से क्या समझते हैं* ?

6 *लैंगिक प्रजनन तथा अलैंगिक प्रजनन में अन्तर समझाइए* ?

7 *आन्तरिक निषेचन किसे कहते हैं* ?

8 *अण्डयुज को उदाहरण सहित समझाइए।*

9 *बाह्य निषेचन किसे कहते हैं* ? *उदाहरण सहित समझाइए।*

10 *मादा के किस जनन अंग में भ्रूण का रोपण होता है* ?.

प्रोजेक्ट कार्य

अपने आस-पास भ्रमण वâरके अण्डा देने वाले जन्तुओं तथा बच्चे देने वाले जन्तुओं की सूची चित्र सहित अपनी अभ्यास पुस्तिका में बनाइए।

BACK

इकाई 8 किशोरावस्था

- उम्र के साथ शारीरिक बदलाव, द्वितीयक लैंगिक लक्षण
- प्रजनन एवं जनन स्वास्थ्य, लिंग निर्धारण
- स्वास्थ्य पोषण योजना
- धूम्रपान एवं मादक द्रव्यों से दुष्प्रभाव
- जनसंख्या वृद्धि के कारण, कुप्रभाव तथा नियंत्रण
- परिवार कल्याण कार्यक्रम

आपने पिछली अध्याय में जीवों में जनन के बारे में पढ़ा है। मनुष्य तथा बहुत से अन्य जन्तु एक निश्चित आयु के पश्चात् ही जनन क्षमता को प्राप्त करते हैं। यह क्षमता शरीर में कुछ बाह्य तथा आंतरिक परिवर्तनों के पश्चात् ही होती है जिसमें हार्मोन्स की महत्वपूर्ण भूमिका होती है।

यद्यपि जन्म से ही शिशु में वृद्धि एवं विकास के परिणामस्वरूप कुछ न कुछ परिवर्तन होते रहते हैं। परन्तु 10 या 11 वर्ष की आयु के बाद वृद्धि में एकाएक ती्नाता आती है जो इस बात का संकेत है कि बच्चे किशोरावस्था में कदम रख रहे हैं।

इस इकाई में हम किशोरावस्था में होने वाले शारीरिक एवं मानसिक परिवर्तनों के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे।

8.1 किशोरावस्था

वृद्धि एक प्राकृतिक प्र क्रम है। जीवनकाल की वह अवधि जब शरीर में ऐसे परिवर्तन होते हैं जिसके परिणामस्वरूप जनन परिपक्वता आती है, किशोरावस्था कहलाती है। किशोरावस्था 11-12 *वर्ष से प्रारम्भ होकर* 18-19 *वर्ष तक रहती है।*

8.2 *किशोरावस्था में उम्र के साथ शारीरिक बदलाव*

किशोरावस्था में महत्वपूर्ण शारीरिक एवं मानसिक परिवर्तन होते हैं। बालिकाओं मे बालकों की अपेक्षा किशोरावस्था का प्रारम्भ एक-दो वर्ष पहले से ही प्रारम्भ हो जाता है। इन शारीरिक तथा मानसिक बदलावों की शुरूआत बालक-बालिकाओं में अलग-अलग हो सकती है।

किशोर तथा किशोरियों में किशोरावस्था के समय होने वाले शारीरिक एवं मानसिक परिवर्तन निम्नलिखित हैं -

लम्बाई में वृद्धि

किशोरावस्था में होने वाले परिवर्तनों में लम्बाई में वृद्धि स्पष्ट दिखाई पड़ती है। इस दौरान शरीर की हड्डियों में तेजी से वृद्धि होती है जिस कारण हाथ, पैर की हड्डियां बढती हैं और बच्चा लम्बा हो जाता है। प्रारम्भ में लड़कियाँ, लड़कों की अपेक्षा तेजी से बढ़ती हैं। 18 *वर्ष की आयु तक लड़के तथा लड़कियाँ अपनी अधिकतम*

लम्बाई में वृद्धि कर लेते हैं। अलग-अलग बच्चों की लम्बाई में वृद्धि की दर भी भिन्न-भिन्न होती है। किसी बच्चे की लम्बाई माता-पिता से प्राप्त आनुवंशिक लक्षणों पर तो निर्भर करता ही है, साथ ही संतुलित आहार भी लम्बाई को प्रभावित करता है।

शारीरिक बनावट में परिवर्तन

किशोरावस्था में लड़कों का सीना चौड़ा हो जाता है। लड़कियों में कमर के निचले भाग की चौड़ाई बढ़ जाती है। वृद्धि के कारण लड़कों में शारीरिक पेशियाँ लड़कियो की अपेक्षा सुस्पष्ट व गठी दिखायी देती हैं।

स्वर में बदलाव

आपने अनुभव किया होगा कि किशोरों की आवाज भारी तथा किशोरियों की आवाज मधुर होती है। ऐसा इसलिए होता है कि किशोरावस्था में स्वर यंत्र (लैरिन्क्स) विकसित होकर बड़ा हो जाता है। स्वर यंत्र लड़कों के गले के नीचे उभार के रूप में स्पष्ट दिखाई देने लगता है इस उभार को कंठमणि (एडम्स ऐपल) कहा जाता है। लड़कियों में स्वर यंत्र की आकृति अपेक्षाकृत छोटी होती है और सामान्यत: दिखाई नहीं देती है। लड़कियों का स्वर उच्च तारत्व (पिच) वाला होता है। जबकि लड़कों का स्वर गहरा तथा भारी होता है।

चित्र 8.1 कंठमणि

स्वेद एवं तैल ग्रन्थियों में सक्रियता

किशोरावस्था में स्वेद-ग्रंथियों एवं तैल ग्रंथियों की सक्रियता बढ़ जाती है। इन ग्रन्थियों के अधिक क्रियाशीलता के कारण कुछ लोगों के चेहरे पर फुंसियाँ, कील और मुँहासे निकलने लगते हैं।

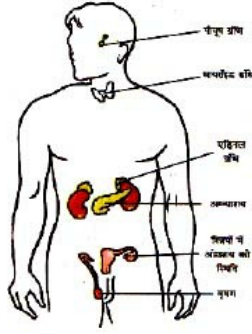
जननांगों की परिपक्वता

किशोरावस्था के अंत तक मानव जननांग पूर्ण रूप से विकसित और परिपक्व हो जाता है। लड़कों में शुक्राणुओं का बनना शुरू हो जाता है। किशोरियों में अण्डाशय परिपक्व होकर अण्डाणु का निर्मोचन करने लगते हैं।

मानसिक एवं संवेदनात्मक विकास

किशोरावस्था में व्यक्ति पहले की अपेक्षा अधिक सचेत चिन्तनशील, संवेदनशील, भावुक तथा स्वतंत्र हो जाते हैं जो मानसिक विकास का सूचक है। इस अवस्था में किशोर तथा किशोरियाँ किसी भी बात को सहजता से स्वीकार नहीं करते हैं। वे तर्क-वितर्क करके निर्णय लेने लगते हैं। वे सामाजिक कार्यों में रुचि लेने लगते हैं। कभी-कभी उनमें असुरक्षा की भावना भी पैदा होने लगती है। ये सभी बदलाव बच्चों में शारीरिक वृद्धि एवं विभिन्न प्रकार के ग्रंथियों की क्रियाशीलता के कारण उत्पन्न होते हैं।

8.3 *द्वितीयक लैंगिक लक्षण*

जननांगों के आधार पर जन्म के समय से ही शिशु को बालक या बालिका के रूप में पहचाना जाता है। परन्तु कुछ ऐसे लक्षण जो किशोरावस्था के समय विकसित होते हैं, पुरुष तथा स्त्री में अन्तर को स्पष्ट करते हैं, द्वितीयक लैंगिक लक्षण कहलाते हैं। जैसे किशोरावस्था में लड़कों के चेहरों पर दाढ़ी-मूँछ तथा लड़कियों में स्तनों का विकास आदि। लड़कों के सीने पर भी बाल आ जाते हैं। लड़के एवं लड़कियों दोनों में ही बगल एवं जाँघ के ऊपरी भाग में बाल आ जाते हैं। ये सब द्वितीयक लैंगिक लक्षण हैं। इन लक्षणों के नियंत्रण एवं शरीर के विभिन्न अंगों में समन्वय स्थापित करने के लिए शरीर में विभिन्न प्रकार की अन्त:स्रावी ग्रंथियाँ होती हैं। इन ग्रंथियों से एक प्रकार का रासायनिक पदार्थ `हार्मोन' स्रावित होता है। द्वितीयक लैंगिक लक्षण प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से इन हार्मोनों के द्वारा ही नियंत्रित होते हैं। ये हारमोन शरीर के विभिन्न अंगों के कार्यों में समन्वय भी स्थापित करते हैं। अंत:स्रावी ग्रंथियाँ, नलिका विहीन होती हैं। जिस कारण स्रावित हार्मोन रक्त के साथ मिलकर विशिष्ट अंगों तक पहुँचता है और अपना कार्य करता है।

चित्र 8.2 मनुष्य के शरीर में अन्त:स्रावी ग्रन्थियाँ

कुछ और भी जानें

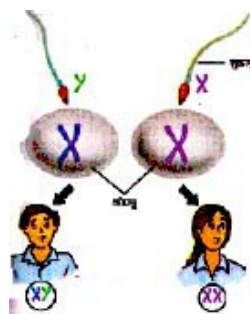
स्वेदग्रंथि, तैलग्रंथि तथा लारग्रंथि जैसी कुछ ग्रंथियाँ अपना स्राव वाहिनियों द्वारा स्रावित करती हैं। अंत:स्रावी ग्रंथियाँ हार्मोनों को सीधे रुधिर प्रवाह में निर्मोचित करती है। इसलिए इन्हें नलिकाविहीन ग्रंथियाँ भी कहते हैं।

किशोरावस्था में वृषण द्वारा पुरुष हार्मोन ``टेस्टोस्टेरान' का स्राव प्रारम्भ हो जाता है। जिसके फलस्वरूप लड़कों में मूँछ तथा दाढ़ी निकलने लगती है। इसी तरह अण्डाशय से स्त्री हार्मोन `एस्ट्रोजन' का स्राव शुरू होता है जिससे लड़कियों में स्तन विकसित होने लगते हैं।

8.4 *प्रजनन एवं जनन स्वास्थ्य*

जब किशोरों के वृषण नर युग्मक अर्थात् शुक्राणु एवं किशोरियों के अण्डाशय मादा युग्मक अर्थात् अण्डाणु उत्पन्न करने लगते हैं, तब वे प्रजनन के योग्य हो जाते हैं। स्त्रियों में जनन अवधि 11-12 *वर्ष की आयु से प्रारम्भ होकर सामान्यत:* 45-50 *वर्ष की आयु तक होती है। पुरुषों में शुक्राणु उत्पादन की क्षमता स्त्रियों की अपेक्षा अधिक अवधि तक रहती है। स्त्रियों के अंडाशयों में एक अण्डाणु परिपक्व होता है तथा* 28 *से*30 *दिनों के अन्तराल पर किसी एक अण्डाशय से एक अण्डाणु निकलता है। यदि अण्डाणु निषेचित नहीं होता है तो इस स्थिति में अण्डाणु तथा गर्भाशय की भीतरी*

दीवार मोटी होकर रुधिर वाहिकाओं सहित टूटने लगती है जिससे रक्त का स्राव होने लगता है। इसे ऋतुस्राव या रजोधर्म या माहवारी कहते हैं। यदि अण्डाशय से निकलने वाला अण्डाणु निषेचित हो जाता है तो युग्मनज को ग्रहण करने के लिए गर्भाशय की दीवार मोटी होने लगती है जिससे गर्भधारण हो सके।

रीतू की दादी आजकल चिन्तित है कि बहू को दूसरी बार भी कहीं लड़की न हो जाए। आइए, हम जानने का प्रयास करें कि गर्भ के अन्दर शिशु के लिंग का निर्धारण कैसे होता है। दरअसल निषेचित अण्डाणु अर्थात युग्मनज में शिशु के लिंग निर्धारण का संदेश होता है। यह संदेश युग्मनज में धागे जैसी संरचना गुणसूत्र में निहित होता है। गुणसूत्र प्रत्येक कोशिका के केन्द्रक में उपस्थित होते हैं। मनुष्य के प्रत्येक कोशिका के केन्द्रक में 23 जोड़ा (अर्थात 46) गुणसूत्र होते हैं। जिनमें से 22 जोड़े (अर्थात 44) गुणसूत्र पुरुष तथा स्त्रियों में समान प्रकृति के होते हैं जो संतति में रंग, लम्बाई एवं शारीरिक बनावट के लिए उत्तरदायी होते हैं। 23वाँ जोड़ा अर्थात दो गुणसूत्र इनसे भिन्न प्रकृति के होते हैं। ये लिंग गुणसूत्र हैं जो X तथा Y के रूप में पहचाने जाते हैं। स्त्री में दो XX गुणसूत्र होते हैं, जबकि पुरुष में एक X तथा एक Y गुणसूत्र होता है। यदि Y गुण सूत्र वाला शुक्राणु अण्डाणु के साथ निषेचित होता है तो युग्मनज XY प्रकृति की होती है और नवजात शिशु लड़का होता है जबकि X गुणसूत्र वाले शुक्राणु के साथ अण्डाणु के निषेचन होने पर युग्मनज XX प्रकृति की होती है और नवजात शिशु लड़की होती है।

चित्र 8.3 मनुष्य में लिंग

इस प्रकार हम देखते हैं कि पुत्र के लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी Y गुणसूत्र केवल पुरुषों में ही पाये जाते हैं। इसलिए पुत्र पैदा न होने पर स्त्रियों को दोष ठहराना

अवैज्ञानिक है। समाज में संतान के लिंग निर्धारण के लिए स्त्रियों को प्रताड़ित करना पूर्णत: गलत तथा निराधार है। अत: इस सम्बन्ध में सामाजिक जागरूकता पैदा करने की अत्यन्त आवश्यकता है।

कुछ और भी जानें

समाज में शिशु लिंगानुपात की असमानता को दूर करने के लिए एक महत्वपूर्ण योजना ``बेटी बचाओ, बेटी पढ़ाओ" बनाई गई है।

8.6 *किशोरावस्था में पोषण का महत्व*

किशोरावस्था के दौरान किशोर-किशोरियों का तीव्रा गति से शारीरिक तथा मानसिक विकास होता रहता है और वे जीवन के सभी क्षेत्रों में अत्यधिक क्रियाशील रहते हैं। ऐसी अवस्था में उन्हें भूख अधिक लगती है। अत: किशोरावस्था में पौष्टिक एवं संतुलित आहार की आवश्यकता होती है। लगातार होने वाली वृद्धि तथा सक्रियता के कारण किशोर तथा किशोरियों को भोजन में प्रोटीनयुक्त भोज्य पदार्थों (जैसे - दाल, दूध, अण्डा, माँस, चना, राजमा आदि), लौहयुक्त प्रचुर खाद्य जैसे हरी सब्जियाँ, गुड़ तथा फलों को अधिकता में शामिल करना चाहिए। ताजी हवा में टहलना, व्यायाम करना एवं बाहर खेलना शरीर को स्वस्थ रखता है। योगासन तथा ध्यान भी मानसिक शक्ति तथा शान्ति के लिए आवश्यक है।

किशोरावस्था में कुपोषण के कारण

- *इस अवस्था में किशोर-किशोरियाँ स्लिम तथा आकर्षक दिखने के उद्देश्य से शरीर की आवश्यकता से कम भोजन लेने लगते हैं। फलस्वरूप वे कई बीमारियों तथा कुपोषण के शिकार हो जाते हैं।*
- *किशोरावस्था में तेजी से होते हुए बाह्य एवं आंतरिक परिवर्तनों के कारण उपापचयी क्रियाएँ भी बढ़ जाती हैं जिससे शरीर को अधिक पोषण की आवश्यकता होती है। कई बार किशोर-किशोरी उस अनुपात में भोजन नही*

लेते हैं जो कुपोषण का कारण बनते हैं।

- *बेफ़िक्री, लापरवाही तथा बंधनों को तोड़ने की मानसिक उत्तेजनावश किशोर-किशोरियाँ घर के बने ताजे भोजन के स्थान पर पैक किए हुए अथवा डिब्बाबन्द खाद्य तथा जंक फूड को प्राथमिकता देने लगते हैं। इन खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों की पर्याप्त मात्रा न होने के कारण ये भी कुपोषण का कारण बनते हैं।*

8.7 *स्वास्थ्य पोषण योजनाएँ*

स्वस्थ्य समाज के निर्माण हेतु विभिन्न प्रकार की स्वास्थ्य-पोषण योजनाएँ सरकार द्वारा संचालित हैं जो निम्नलिखित हैं -आई.सी.डी.एस. (समेकित बाल विकास वृद्धि निगरानी, अनुपूरक पोषाहार, स्वास्थ्य जाँच कार्यक्रम) व पोषण स्वास्थ्य परामर्श, किशोरी व गर्भवती माँ की देखभाल स्वास्थ्य विभाग टीकाकरण राष्ट्रीय बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम स्वास्थ्य परीक्षण

आई.सी.डी.एस. (समेकित बाल विकास कार्यक्रम)	वृद्धि निगरानी, अनुपूरक पोषाहार, स्वास्थ्य जाँच व पोषण स्वास्थ्य परामर्श, किशोरी व गर्भवती माँ की देखभाल
स्वास्थ्य विभाग राष्ट्रीय बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम आर.बी.एस.के., ग्राम स्वास्थ्य पोषण दिवस, पोषण पुनर्वास केन्द्र, विफ्स आयरन, विटामिन एवं आयोडीन वितरण सम्बन्धी कार्यक्रम पंचायती राज	टीकाकरण स्वास्थ्य परीक्षण किशोरियों को आयरन व कृमिनाशक गोली उपलब्ध कराना गर्भवती महिला को आयरन की गोलियाँ देना व डी-वॉर्मिंग कराना शौचालय का निर्माण व साफ-सफाई कराना
सर्व शिक्षा अभियान	मध्याह्न भोजन (M.D.M) पाठ्यक्रम में पोषण एवं स्वास्थ्य की विषयवस्तु को समायोजित करके जन जागरूकता।

8.8 *धूम्रपान एवं मादक द्रव्यों से दुष्प्रभाव*

एक प्रसिद्ध मनोवैज्ञानिक स्टेनले हॉल के अनुसार ``किशोरावस्था बड़े संघर्ष, तनाव, तूफान तथा विरोध की अवस्था है।" इस अवस्था में किशोर-किशोरियाँ तनावयुक्त, भ्रमित तथा असुरक्षित महसूस करते हैं। इन तनावों से उबरने के लिए किशोर अनजाने में ही धूम्रपान या मादक पदार्थों (जैसे - तम्बाकू, गुटका, खैनी, बीड़ी, सिगरेट, शराब आदि) का सेवन करने लगते हैं और धीरे-धीरे इनके आदी हो जाते हैं। परन्तु इनके प्रयोग से आन्तरिक अंगों को क्षति पहुँचती है। जिसके दूरगामी परिणाम होते हैं। ये जीवन के लिए घातक भी हो सकते हैं। इनके प्रयोग से शरीर के तंत्रिका तंत्र पर सीधा प्रभाव पड़ता है। इनका सेवन व्यक्ति को कमजोर तथा संवेदन शून्य कर देता है।

धूम्रपान करने से श्वास सम्बन्धी विभिन्न रोग हो सकते हैं। मादक द्रव्यों का सेवन व्यक्ति के यकृत को प्रभावित करता है। उसकी कार्य क्षमता घट जाती है।

- यदि कोई व्यक्ति आपको मादक पदार्थ के सेवन के लिए प्रेरित करता है या उसे कहीं पहुँचाने के लिए कहता है तो इसकी सूचना अपने प्रधानाध्यापक या अध्यापक और अभिभावक को अवश्य दें जिससे उसे कानून के हवाले किया जा सके। इस प्रकार आप अपने को, अपने मित्रों को इसके कुप्रभावों से बचा सकेंगे।
- विश्व तम्बाकू निषेध दिवस प्रतिवर्ष31 मई को मनाया जाता है।

अत: किशोरावस्था में इन अप्रिय स्थितियों से बचने के लिए किशोरों को सजग, सतर्क तथा जागरूक रहना चाहिए। किसी भी संवेगात्मक समस्याओं के समाधान के लिए माता-पिता, शिक्षक या डॉक्टर से विचार-विमर्श करना चाहिए। साथ ही परिवार में माता-पिता तथा विद्यालय में शिक्षकों को इनके साथ मित्रवत व्यवहार करते हुए प्यार से उनमें जीवन के प्रति सकारात्मक दृष्टिकोण जागृत करने का प्रयास करना चाहिए।

8.9 जनसंख्या वृद्धि के कारण एवं कुप्रभाव

जनसंख्या की दृष्टि से भारत का विश्व में दूसरा स्थान है। सन् 2011 की जनगणना के अनुसार भारत की जनसंख्या लगभग 1 अरब 21 करोड़ थी। जो निरन्तर बढ़ रही है। भारत में तीव्र गति से बढ़ती हुई जनसंख्या के कुछ प्रमुख कारण इस प्रकार हैं - क. इस देश की गर्म जलवायु, ख. विवाह की अनिवार्यता, ग. कम उम्र में विवाह, घ. यौन शिक्षा का अभाव, ङ. परिवार नियोजन के उपायों की सीमित जानकारी, च. चिकित्सा सुविधाओं तथा रोगों की रोकथाम के उपायों में बढ़ोत्तरी।

बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण प्राकृतिक संसाधनों पर लगातार दबाव बढ़ता जा रहा है। फलस्वरूप प्रति व्यक्ति भोजन, पानी, भूमि, चिकित्सा, शिक्षा आदि की आवश्यकताएँ पूरी नहीं हो पाती हैं। इसके साथ ही देश के सामाजिक, आर्थिक विकास की गति पर भी बुरा प्रभाव पड़ता है। जनसंख्या वृद्धि के कुप्रभावों को

निम्नलिखित रूपों में समझा जा सकता है - क. प्रति व्यक्ति आय में कमी (निर्धनता), ख. खाद्य सामग्री की कमी (मंहगाई), ग. आवास सुविधाओं में कमी, घ. पर्याप्त आहार न मिल पाने से कुपोषण, ङ. स्वास्थ्य स्तर का निम्न होना, च. शिक्षा, चिकित्सा तथा परिवहन सम्बन्धी सुविधाओं की कमी, छ. रोजगार में कमी, ज. अपराध में वृद्धि आदि।

नि:संदेह जनसंख्या वृद्धि एक गम्भीर राष्ट्रीय समस्या है। इसके नियंत्रण के प्रति लोगों में जागरूकता विकसित करने के लिए प्रतिवर्ष 11 *जुलाई को ``विश्व जनसंख्या दिवस" मनाया जाता है।*

जन्म दर को कम करके जनसंख्या वृद्धि पर नियंत्रण रखा जा सकता है। इसके लिए परिवार-नियोजन सर्वोत्तम उपाय है जिसके द्वारा परिवार में बच्चों की संख्या को सीमित रखा जाता है। परिवार में सीमित बच्चे होने पर सभी को भोजन, कपड़ा, शिक्षा, स्वास्थ्य आदि सुविधाएँ आसानी से सुलभ हो जाती हैं।

जन्म नियंत्रण के प्रति जन-सामान्य को जागरूक बनाने के उद्देश्य से सरकार द्वारा आकाशवाणी, सामाचार पत्र तथा दूरदर्शन पर विस्तृत रूप से प्रचार-प्रसार किया जाता है। साथ ही दीवारों पर पोस्टर व बैनर लगाकर तथा जनसम्पर्क द्वारा भी लोगो को प्रेरित किया जाता है। इसके अतिरिक्त प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्रों द्वारा शिविर लगाकर लोगों को जानकारी प्रदान की जाती है तथा आवश्यकतानुसार उन्हे नि:शुल्क सुविधाएँ उपलब्ध करायी जाती हैं।

8.10 *परिवार कल्याण कार्यक्रम*

परिवार में बच्चों के जन्म को नियंत्रित रखने, परिवार की आर्थिक स्थिति में सुधार करने, मातृ-शिशु स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के उद्देश्य से सरकार द्वारा परिवार नियोजन विभाग का नाम बदलकर परिवार कल्याण कार्यक्रम कर दिया गया है। यह एक केन्द्र सरकार द्वारा प्रायोजित कार्यक्रम है।

परिवार कल्याण कार्यक्रम के अन्तर्गत एक परिवार में दो बच्चों की संकल्पना दी

गयी है जिसके अन्तर्गत ``हम दो - हमारे दो" का प्रचलित नारा दिया गया है। दो बच्चों के बीच कम से कम तीन वर्षों का अन्तराल रखना भी आवश्यक है। बेटे हो या बेटियाँ दोनों को समान शिक्षा उपलब्ध करायी जाए क्योंकि यह उनका मौलिक अधिकार है। वर्तमान समय में चिकित्सा स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में परिवार कल्याण कार्यक्रम को सार्थक बनाने के उद्देश्य से निम्नलिखित योजनाएँ प्रारम्भ की हैं -

- ***मिशन इन्द्रधनुष***

इसका उद्देश्य सन् 2020 *तक भारत के सभी बच्चों का टीकाकरण करना है। इन्द्रधनुष के सात रंगों को प्रदर्शित करने वाला `मिशन इन्द्रधनुष' मुख्य रूप से सात (डिफ्थीरिया, कालीखाँसी, टिटनेस, पोलियो, तपेदिक, खसरा तथा हिपेटाइटिस(बी) बीमारियों के टीके बच्चों को लगाकर उन्हें इन बीमारियों से सुरक्षित रखना है।*

- ***जननी सुरक्षा योजना***

इसका उद्देश्य गरीब गर्भवती महिलाओं को संस्थागत प्रसूति कराने के लिए हजार रुपये की आर्थिक सहायता प्रदान करना है।

- ***राष्ट्रीय एम्बुलेंस सेवा***

इसका उद्देश्य दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्रों में गर्भवती महिलाओं तथा नवजात शिशुओं को चौबीसों घण्टे नि:शुल्क चिकित्सा सुविधा उपलब्ध कराना है।

एम्बुलेंस सेवा प्राप्त करने के लिए फोन पर 108 (*प्रादेशिक सेवा*) *या* 102 (*नेशनल सेवा*) *डायल करना होता है।*

हमने सीखा

- मनुष्य में 11-12 वर्ष से 18-19 वर्ष के बीच की अवस्था किशोरावस्था कहलाती है।
- किशोरावस्था में शारीरिक परिवर्तन (लम्बाई में वृद्धि, स्वर में बदलाव, जननांगों में परिपक्वता एवं स्वेद एवं तैल ग्रन्थियों की सक्रियता) तथा मानसिक परिवर्तन (संवेदनशीलता, भावुकता, चिन्तनशीलता आदि) परिलक्षित होते हैं।
- किशोरावस्था के प्रमुख द्वितीयक लैंगिक लक्षणों में लड़कों में दाढ़ी मूँछ निकलना व वृषण में शुक्राणु निर्माण तथा लड़कियों में स्तन का विकास व अण्डाशय में अण्डाणु निर्माण प्रमुख हैं।
- मनुय में द्वितीयक लैंगिक लक्षणों का विकास अंत:स्रावी ग्रन्थियों में स्रावित हार्मोन द्वारा नियंत्रित होता है। वृषण द्वारा स्रावित टेस्टोस्टेरॉन को पुरुष हार्मोन तथा अण्डाशय द्वारा स्रावित एस्ट्रोजन को स्त्री हार्मोन कहा जाता है।
- किशोरावस्था में संतुलित आहार करना तथा व्यक्तिगत स्वच्छता का पालन महत्वपूर्ण है।
- 11-12 वर्ष की आयु में स्त्रियों में माहवारी का प्रारम्भ होना रजोदर्शन कहलाता है जबकि 45-50 वर्ष की आयु में माहवारी का रुक जाना रजोनिवृत्ति कहलाता है।
- मनुष्य की प्रत्येक कोशिका में 23 जोड़ा (46) गुणसूत्र होते हैं। 23 वें जोड़े को लिंग गुणसूत्र कहते हैं जो लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी होता है। (XX) बालिका,(XY) बालक।
- परिवार कल्याण कार्यक्रम की प्रमुख योजनाएँ मिशन इन्द्रधनुष, जननी सुरक्षा योजना तथा एम्बुलेंस सेवा है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अभ्यास पुस्तिका मे

लिखिए

(क) *किशोरावस्था की अवधि है* -

(अ) 0-5 *वर्ष* (ब) 6-11 *वर्ष*

(स) 11-19 *वर्ष* (द) 20-50 *वर्ष*

(ख) *एस्ट्रोजन है* **-**

(अ) *अंत:स्रावी ग्रन्थि* (ब) *स्त्री हार्मोन*

(स) *पुरुष हार्मोन* (द) *प्रजनन विधि*

(ग) *सामान्यत*: *ऋतुस्राव प्रारम्भ होता है* **-**

(अ) 11-13 *वर्ष में* (ब) 20-25 *वर्ष में*

(स) 45-50 *वर्ष में* (द) *कभी नहीं*

(घ) *किशोरावस्था में स्वास्थ्य पोषण से सम्बन्धित योजनाएँ हैं* **-**

(अ) *समेकित बाल विकास कार्यक्रम*

(ब) *राष्ट्रीय बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम*

(स) *सर्वशिक्षा अभियान ग्राम स्वास्थ्य पोषण दिवस*

(द) *उपरोक्त सभी*

(ङ) *विश्व जनसंख्या दिवस मनाया जाता है* **-**

(अ)31 *मई* (ब) 5 *जून*

(स) 11 जुलाई (द) 13 अक्टूबर

2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(क) जनन परिपक्वता .... में आती है।

(ख) किशोरों के गले में स्वर यंत्र के उभार को .... कहा जाता है।

(ग) युग्मनज का पोषण .... में होता है।

(घ) अधिक मदिरा का सेवन, व्यक्ति के .... को प्रभावित करता है।

(ङ) मिशन इन्द्रधनुष का उद्देश्य सभी बच्चों का .... करना है।

3. सही कथन के आगे सही (√) व गलत कथन के आगे गलत (X) का चिह्न लगाइए -

(क) पहले ऋतुस्राव को रजोदर्शन कहते हैं।

(ख) द्वितीयक लैंगिक लक्षण शैशवावस्था में दिखाई देते हैं।

(ग) लिंग गुणसूत्र(X) सिर्फ स्त्रियों में पाया जाता है।

घ) पुरुष हारमोन ``टेस्टोस्टेरॉन" है।

(ङ) धूम्रपान अधिक करने से श्वास सम्बन्धी रोग हो जाते हैं।

4. निम्नलिखित के सही जोड़े बनाइए

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. शुक्राणु	अ. अंत:स्रावी ग्रन्थि

ख. अण्डाणु ब. वृषण

ग. हार्मोन स. द्वितीयक लैंगिक लक्षण

घ. स्वर-परिवर्तन द. अण्डाशय

ङ. दाढ़ी मूँछ निकलना य. स्वर यन्त्र

5 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

(क) किशोरावस्था में होने वाले शारीरिक तथा मानसिक परिवर्तनों का उल्लेख कीजिए ?

(ख) द्वितीयक लैंगिक लक्षण किसे कहते हैं तथा ये किस प्रकार नियंत्रित होते हैं ?

(ग) किशोरावस्था में व्यक्तिगत सफाई के महत्व को स्पष्ट कीजिए ?

(घ) युग्मनज में लिंग निर्धारण किस प्रकार होता है ? समझाइए।

(ङ) किशोरावस्था में पोषण का क्या महत्व है ? किशोर तथा किशोरियों के पोषण मे सुधार लाने हेतु किए जाने वाले क्रियाकलाप पर प्रकाश डालिए ?

(च) धूम्रपान एवं मादक द्रव्यों से होने वाले दुष्प्रभावों का वर्णन कीजिए ?

(छ) जनसंख्या वृद्धि के कारण तथा उससे होने वाले कुप्रभाव को समझाइए ?

(ज) परिवार-निरोध विधियों का प्रसार किस प्रकार किया जा सकता है ?

(झ) परिवार कल्याण कार्यक्रम के अन्तर्गत संचालित योजनाओं को लिखिए ?

प्रोजेक्ट कार्य -

- *अपने परिवार में बेटा तथा बेटियों में भेद करने वाली सामाजिक धारणाओं को लिखिए तथा उनको दूर करने के उपायों को सूचीबद्ध कीजिए।*
- *अपने मित्रों के साथ समूह बनाकर उन खाद्य पदार्थों के नाम लिखिए जो आपने दोपहर व रात में भोजन में लिया था तथा चर्चा कीजिए। क्या भोजन संतुलित एवं पोषक हैं?* *क्या इसमें ऐसे खाद्यान्न (जैसे वसा, शक्कर आदि) सम्मिलित हैं जो ऊर्जा प्रदान करते हैं तथा क्या इनमें दूध, दाल, अण्डा आदि शामिल हैं जो वृद्धि हेतु प्रोटीन प्रदान करते हैं। फल एवं सब्जियों का क्या स्थान है ? जंक फूड की भी पहचान कीजिए।*
- *कक्षा में सभी छात्र संकल्प लें - नशा नहीं करेंगे तथा इनसे बचने के उपयों पर सामूहिक चर्चा करें।*

BACK

इकाई 9 दिव्यांगता

- दिव्यांगता के कारण
- दिव्यांगता के लक्षण एवं प्रकार
- चोट लगने पर प्राथमिक उपचार
- दिव्यांगता के प्रति राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रयास एवं सामाजिक दायित्व

पिछली कक्षा में हमने स्वास्थ्य के विषय में विस्तार से पढ़ा है। हम सभी ये जानते है कि यदि व्यक्ति में शारीरिक, मानसिक एवं भावनात्मक रूप से कोई रोग नहीं है और उसमें सभी कार्यों को करने की पर्याप्त क्षमता है तो वह व्यक्ति स्वस्थ माना जाता है।

आपने कुछ ऐसे लोगों को अपने आस-पास देखा है जो स्वस्थ तो हैं किन्तु उनके हाथ या पैर सामान्य व्यक्तियों जैसे नहीं हैं, कुछ हमारे आप की तरह बोल या सुन नही पाते हैं। कुछ ऐसे भी व्यक्ति होते हैं जो जन्म से सामान्य होते हैं, किन्तु किसी दुर्घटना के कारण उनका कोई अंग क्षतिग्रस्त हो जाता है और वह जीवन भर उस अंग से संबधित कार्य नहीं कर पाते हैं। कभी-कभी तो व्यक्ति के सिर पर चोट लगने से वह अपना मानसिक संतुलन ही खो देता है। दरअसल इन सभी अवस्थाओं को जिनमें शारीरिक अथवा मानसिक अक्षमता आ जाती हो, दिव्यांगता या विकलांगता कहते हैं।

हमारे देश के प्रधानमंत्री जी ने विकलांग शब्द की जगह दिव्यांग शब्द के प्रयोग पर जोर दिया है। दिव्यांग से तात्पर्य है एक अतिरिक्त शक्ति। कभी-कभी हम जब अपने दिव्यांग साथियों से मिलते हैं तो हमें उनकी आँखों से उनकी अक्षमता दिखती है और

वे अपने आप को असहज एवं कमजोर समझने लगते हैं। जबकि ईश्वर ने उन्हें कुछ अतिरिक्त शक्तियाँ दी हैं। ये वे लोग हैं, जिनके पास एक ऐसा अंग है जिसमें दिव्यता है। इसलिए विकलांग की जगह इन्हें दिव्यांग कहना चाहिए।

9.1 *दिव्यांगता या अक्षमता*

दिव्यांगता एक व्यापक शब्द है। जिसका शाब्दिक अर्थ शरीर के किसी अंग की बनावट में कमी होता है। दिव्यांगता के अनेक अर्थ हैं। एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने में असमर्थता, सुनने संबंधी दोष एवं दृष्टि में कमी को दिव्यांगता माना है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (W.H.O) *के अनुसार अक्षमता किसी व्यक्ति को अलग-अलग तरह से प्रभावित करती है। किसी अंग विशेष की कार्य क्षमता का सीमित होना जिससे दिन-प्रतिदिन की क्रियाएँ प्रभावित होती हैं, उसे दिव्यांगता कहा जाता है। एक व्यक्ति जिसको कोई ऐसा शारीरिक दोष है जो किसी भी प्रकार से उसे सामान्य क्रियाओं में भाग लेने से रोकता है अथवा उसे सीमित रखता है, उसे हम शारीरिक न्यूनताग्रस्त या दिव्यांग व्यक्ति कह सकते हैं।*

दिव्यांगता का तात्पर्य शारीरिक या मानसिक अक्षमता (Disability) *होती है। शारीरिक अक्षमता में पेशीय एवं स्नायु संबंधी विकार तथा हाथ-पैर न होना आदि शामिल होते हैं जबकि मानसिक अक्षमता में मानसिक बीमारी एवं मंदबुद्धि आदि शामिल किये गये हैं।*

9.2 *दिव्यांगता के कारण एवं लक्षण*

दिव्यांगता अस्थाई, स्थाई अथवा निरंतर बढ़ने वाली भी हो सकती हैं।

जन्मजात दिव्यांगता

जन्मजात दिव्यांगता जन्म से ही परिलक्षित होती है। यह आनुवांशिक अथवा गर्भ के

दौरान सं क्रमण, विकिरण या दवाओं आदि के दुष्प्रभाव से हो सकती है।

उपार्जित दिव्यांगता

उपार्जित दिव्यांगता जीवन काल में किसी भी समय हो सकती है। जैसे- दुर्घटनाओं या आकस्मिक आघातों की स्थिति में शरीर के किसी अंग का क्षतिग्रस्त होना।

9.3 दिव्यांगता के प्रकार

जन्मजात या उपार्जित कारण से शरीर का कोई भी अंग प्रभावित हो सकता है। इसके कारण प्रभावित अंग की बनावट एवं कार्य सामान्य नहीं रह जाते और सामान्य जीवन व्यतीत करने में कठिनाईयों का सामना करना पड़ता है। बदलते हुए सामाजिक परिवेश में दिव्यांगता की नई-नई श्रेणियाँ प्रकाश में आई है। केन्द्र सरकार ने कुछ नई अक्षमताओं को दिव्यांगता की श्रेणी में रखा है। अब 21 प्रकार की अक्षमताओं को दिव्यांगता की श्रेणी में रखा गया है। कुछ दिव्यांगता के प्रकार इस प्रकार है -

दृष्टि बाधिता

आँखे हमें हमारे आस पास की चीजों को देखने के लिए सक्षम बनाती है। देखने की क्षमता को विजन, आई-साईट या दृष्टि कहा जाता है। दृष्टि बाधित व्यक्ति पूर्ण रूप से या आंशिक रूप से देखने में अक्षम होता है।

लोकोमोटर दिव्यांगता

हड्डियों, जोड़ों या माँसपेशियों की अक्षमता को लोको मोटर दिव्यांगता कहते हैं। यह दिव्यांगता पोलियो, रीढ़ की हड्डी में चोट लगने से, सेरेब्रल पैलेसी, प्रैâक्चर आदि के कारण होती है। इसमें प्रभावित अंगों की हड्डियों की बनावट एवं कार्य सामान्य नही रह जाती है।

श्रवण दिव्यांगता

किसी व्यक्ति का पूरी तरह से ध्वनि सुनने में अक्षम होना श्रवण दिव्यांगता कहलाता है। यह कान के पूर्ण विकास के अभाव या कान की बीमारी या चोट लगने की वजह से हो सकता है। सुनना, सामान्य रूप से बोलने एवं भाषा के लिए प्रथम आवश्यकता है। बच्चा, परिवार या आस पास के वातावरण में लोगों की बोली सुनकर ही बोलना सीखता है। श्रवण बाधिता के कारण बच्चा बोलने में सक्षम नही हो पाता है।

डिस्लेक्सिया

*डिस्लेक्सिया पढ़ने लिखने से संबंधित विकार हैं जिसमें बच्चों को शब्द पहचानने, पढ़ने, याद करने और बोलने में परेशानी होती है। डिस्लेक्सिया से ग्रसित बच्चे अक्षरों और शब्दों को उल्टा पढ़ते हैं और कुछ अक्षरों का उच्चारण भी नहीं कर पाते हैं। इनकी उच्चारण क्षमता सामान्य बच्चों की अपेक्षा काफी कम होती है। यह*3-15 *साल के बच्चों में सामान्यत: पाया जाता है। डिस्लेक्सिया कोई मानसिक रोग नही है।*

डिसग्राफिया

डिसग्राफिया सुसंगत (अच्छे ढंग से) रूप से न लिख पाने की एक अक्षमता है। यह एक दिमागी बीमारी की पहचान के रूप में चिह्नित है। डिसग्राफिया एक प्रकार का लेखन विकार है जो लेखन के कौशल पर असर डालती है। इसमें स्पेंलिग, हस्तलेखन और शब्दों, वाक्यों और पैराग्राफों को संयोजित करने जैसे कौशल बाधित होते हैं। डिसग्राफिया से पीड़ित बच्चों को सही रूप में लिखने में कठिनाई होती है तथा इनके लिखने की गति भी धीमी होती है।

9.4 चोट लगने पर प्राथमिक उपचार

विद्यालय में अक्सर चोट लगने पर शिक्षिका तुरन्त दवाई-पट्टी करतीं हैं। एवं स्थिति गम्भीर होने पर चिकित्सक के पास ले जातीं हैं। अब जरा सोचकर बताइए यदि

शिक्षिका तुरन्त दवाई-पट्टी नहीं करतीं तो क्या होता ? चोट लगने पर यदि पीड़ित को तुरन्त उपचार न दिया जाये तो उसकी स्थिति और भी बिगड़ सकती है। इसलिए चोट लगने पर या बीमार होने पर तुरन्त उपचार दिया जाता है। इस प्रारम्भिक उपचार को ही प्राथमिक उपचार कहते हैं।

प्राथमिक उपचार सिर्फ चिकित्सा सुविधा मिलने के पहले तक पीड़ित व्यक्ति की स्थिति को बिगड़ने से बचाने तथा कुछ आराम देने के लिए होता है। प्राथमिक उपचार चिकित्सक का विकल्प नहीं है।

प्राथमिक उपचार के लिए कुछ आवश्यक सामग्री एक पेटी में रखी जाती है इस पेटी या बॉक्स को प्राथमिक उपचार पेटी (FIRST AID BOX) कहते हैं। यह पेटी प्रारम्भिक रूप से रोगी का उपचार करने के लिए बहुत उपयोगी है

चित्र 9.1प्राथमिक उपचार पेटी

प्राथमिक उपचार पेटी में निम्नलिखित वस्तुएँ होती हैं -

1. अस्पताल में उपयोग की जाने वाली रुई, पट्टियाँ, गॉज, पिन, कैंची, डॉक्टरी थर्मामीटर, चम्मच, गिलास, साबुन, तौलिया (छोटा), माचिस, टॉर्च, खपच्ची आदि

2. कुछ दवाइयाँ होनी चाहिए जैसे - पैरासिटामॉल, डिटॉल, टिंचर, ग्लूकोज, ओ.आर.एस. का पैकेट, पेन बॉम, एंटी सेप्टिकक्रीम, नमक, शक्कर आदि।

पैरासिटामॉल टेबलेट - बुखार उतारने, ग्लूकोज तथा ओ.आर.एस. का पैकेट-उल्टी, चक्कर रोकने का काम करता है। एण्टी सेप्टिकक्रीम तथा डिटॉल-घाव को सं क्रमण से बचाने के लिए उपयोग करते हैं।

कुछ बातों का हमें ध्यान रखना आवश्यक है जैसे -

- डॉक्टर की सलाह के बिना कोई भी दवा नहीं खानी चाहिए।
- प्राथमिक उपचार पेटी में मलहम और तेज गंध वाली दवाओं व खाने की दवाओं को अलग-अलग रखना चाहिए।
- दवाएँ खरीदते समय व उपयोग करते समय उनके उपयोग की अंतिम तारीख अवश्य देख लेना चाहिए।
- प्राथमिक उपचार पेटी में मलहम और तेज गंध वाली दवाओं व खाने की दवाओं को अलग-अलग रखना चाहिए।
- दवाएँ खरीदते समय व उपयोग करते समय उनके उपयोग की अंतिम तारीख अवश्य देख लेना चाहिए।
- ऐसी दवाएँ जिसके उपयोग की तारीख निकल चुकी है उन्हें प्राथमिक - उपचार पेटी से निकालकर उनके स्थान पर नई दवाएँ रख देना चाहिए।
- यात्रा पर जाते समय, प्राथमिक उपचार पेटी अवश्य साथ ले जाना चाहिए।

कुछ और भी जानें

बाजार से खरीदी गई दवाईयों पर निर्माण दिनांक (Mfg.D) तथा उनके उपयोग की अन्तिम दिनांक (Exp.D) लिखी होती है। दवाई खरीदते और उपयोग करते समय यह दिनांक जरूर पढ़ना चाहिए, क्योंकि (Exp.D) की दवाईयाँ लेना बहुत नुकसानदेह होता है।

हमारे आस-पास किसी को भी चोट लगने, जलने, पानी में डुबने, जहरीले जानवर के काटने, नकसीर फूटने, कुत्ते के काटने जैसी दुर्घटनाएँ हो सकती हैं ऐसे में क्या-क्या प्राथमिक उपचार करना चाहिए, यह जानना भी आवश्यक है -

चोट लगने पर किया जाने वाला प्राथमिक उपचार

- यदि चोट गम्भीर हो तो चिकित्सक को बुलाना चाहिए या पीड़ित व्यक्ति को

चिकित्सक के पास ले जाने का प्रयास करना चाहिए।

- *घायल अंग से यदि रक्त बह रहा हो तो उसे बन्द करने का प्रयास करना चाहिए, क्योंकि अधिक रक्त बह जाने से प्राणों का खतरा हो सकता है।*
- *तेज बहते हुए रक्त को रोकने के लिए हाथ को हृदय से ऊँचा रखना चाहिए।*
- *ऐसे में यदि बर्फ उपलब्ध हो तो उसे साफ कपड़े में लपेटकर चोट वाले स्थान पर रखने पर रक्त का बहाव कम होता है।*
- *चोट को रेत व मिट्टी से बचाना चाहिए।*
- *चोट पर मक्खी नहीं बैठने देना चाहिए।*
- *साधारण चोट हो तो एण्टी-सेप्टिक घोल से साफ करके दवा लगाकर पट्टी बाँध देना चाहिए। पर गम्भीर चोट हो तो घायल व्यक्ति को चिकित्सक के पास ले जाना चाहिए।*
- *चाहिए, यह जानना भी आवश्यक है -*

9.5 *दिव्यांगता के प्रति राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रयास*

भारत का संविधान अपने सभी नागरिकों के लिए समानता, स्वतंत्रता, न्याय व गरिमा सुनिश्चित करता है और स्पष्ट रूप से यह दिव्यांग व्यक्तियों समेत एक संयुक्त समाज बनाने पर जोर डालता है। हाल के वर्षों में दिव्यांगों के प्रति समाज का नजरिया तेजी से बदला है। यह माना जाता है कि यदि दिव्यांग व्यक्तियों को समान अवसर तथा प्रभावी पुनर्वास की सुविधा मिले तो वे बेहतर गुणवत्तापूर्ण जीवन व्यतीत कर सकते हैं। भारतीय पुनर्वास परिषद अधिनियम 1992 *के अन्तर्गत पुनर्वास सेवाओं के लिए इस प्रकार के प्रावधान किये गये हैं -*

निम्नलिखि सात राष्ट्रीय संस्थान है जो इस क्षेत्र में कार्य कर रहे हैं, ये इस प्रकार हैं -

- *शारीरिक विकलांग संस्थान, नई दिल्ली*
- *राष्ट्रीय दृष्टि विकलांग संस्थान, देहरादून*
- *राष्ट्रीय ऑर्थोपेडिक विकलांग संस्थान, कोलकाता*

* *राष्ट्रीय मानसिक विकलांग संस्थान, सिकंदराबाद*
* *राष्ट्रीय श्रवण विकलांग संस्थान, मुम्बई*
* *राष्ट्रीय पुनर्वास तथा अनुसंधान संस्थन, कटक*
* *राष्ट्रीय बहु-विकलांग सशक्तिकरण संस्थान, चेन्नई*

कुछ और भी जानें

* *दिव्यांग व्यक्तियों को सशक्तीकरण के क्षेत्र में उत्कृष्ट कार्य करने के लिए उत्तर प्रदेश राज्य को सर्वश्रेष्ठ राज्य का राष्ट्रीय पुरस्कार भारत सरकार द्वारा* 03 *दिसम्बर* 2015 *को विश्व दिव्यांग दिवस अवसर पर प्रदान किया गया।*
* *उत्कृष्ट एवं बाधारहित वातावरण के लिए डॉ. शकुन्तला मिश्रा राष्ट्रीय पुनर्वास विश्वविद्यालय लखनऊ को* 03 *दिसम्बर* 2014 *विश्व दिव्यांग दिवस के अवसर पर भारत सरकार द्वारा राष्ट्रीय पुरस्कार प्रदान किया गया।*
* 40 *प्रतिशत या उससे अधिक किसी भी प्रकार की अक्षमता वाले व्यक्तियों को दिव्यांग कहा जाता है।*
* *दिव्यांगता* 40 *प्रतिशत है तो दिव्यांगता प्रमाण पत्र मुख्य चिकित्साधिकारी अथवा सामुदायकि स्वास्थ्य केन्द्र या प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र के डॉक्टर द्वारा उपलब्ध कराये जाते हैं।*

अन्तर्राष्ट्रीय विकलांगता विकास कंसोर्टियम (आई.डी.डी.सी)

आईडीडीसी सहयोग और सूचना के आदान-प्रदान के माध्यम से दिव्यांग लोगों के अधिकारों को बढ़ावा देता है।

मोबिलिटी इंटरनेशनल यूएसए (MIUSA) *अंतर्राष्ट्रीय विकास और दिव्यांगता कार्यक्रम दिव्यांगों और विकास के प्रतिभागियों के रूप में दिव्यांग लोगों को शामिल करने के लिए दिव्यांगता समुदाय और अंतराष्ट्रीय विकास समुदाय के बीच एक पुल के रूप में कार्य करता है।*

9.6 दिव्यांग जनों के प्रति सामाजिक दायित्व

हमारा दायित्व है कि हम दिव्यांगों की शारीरिक स्थिति को नजर अन्दाज करते हुए उनके आत्मविश्वास एवं मनोबल को बढ़ाये और उनकी कार्य क्षमताओं को देखते हुए उन्हें समाज की मुख्य धारा से जोड़ने का प्रयास करें। हमें अपनी इस सोच को बदलना होगा कि दिव्यांग व्यक्ति घर, परिवार एवं समाज पर बोझ हैं। आज राष्ट्रीय, अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न प्रतिस्पर्धाएँ आयोजित की जाती हैं जिनमें विजयी प्रतिभागियों को पुरस्कारों से सम्मानित किया जाता है। अतः हमारे दिव्यांग साथियो ने भी सिद्ध कर दिया हैं कि वह किसी से कम नहीं हैं। उन्हें समानता के अवसर मिलने चाहिए। उनकी भावनाओं के साथ खिलवाड़ नहीं होना चाहिए और न ही उन्हे सहानुभूति दिखाकर दया का पात्र बनाना चाहिए। अक्सर हमारे दिव्यांग-साथी जागरूकता के अभाव में सरकार द्वारा दी जा रही सुविधाओं का लाभ नहीं ले पाते, जिससे उनकी उन्नति में बाधा पहुँचती है। यह हम सबका सामाजिक कर्त्तव्य हैं कि हम अपने दिव्यांग-साथियों को सरकारी-योजनाओं के प्रति जागरूक करें। उन्हें सामान्य जीवन व्यतीत करने में मदद करें। ताकि हमारे दिव्यांग-साथी अन्य लोगो के समान पूरे आत्मसम्मान के साथ जीवन व्यतीत कर सकें।

कुछ और भी जानें

- *अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर शारीरिक रूप से अक्षम व्यक्तियों के लिए पैरा ओलम्पिक खेलों का आयोजन किया जाता है।*
- *पहला पैरा ओलम्पिक खेलों का आयोजन सन्* 1960 *में रोम में किया गया था।*
- *प्रत्येक वर्ष*3 *दिसम्बर को विश्व दिव्यांग दिवस के रूप में मनाया जाता है।*

हमने सीखा

- *शारीरिक एवं मानसिक अक्षमताओं को दिव्यांगता कहते हैं।*

- *वर्तमान में* 21 *प्रकार की अक्षमताओं को दिव्यांगता की श्रेणी में रखा गया है।*
- *प्राथमिक उपचार के लिए कुछ आवश्यक सामग्री को एक पेटी या बॉक्स मे रखा जाता है। जिसे प्राथमिक उपचार पेटी कहते हैं।*
- *दवाईयों की निर्माण दिनांक एवं अन्तिम दिनांक देख कर ही खरीदनी व उपयोग करनी चाहिए।*
- *बिना डॉक्टरी सलाह के किसी भी दवा का सेवन नहीं करना चाहिए।*

अभ्यास प्रश्न

1. *दिये गये विकल्पों में सही विकल्प चुनिए*

(*क*) ***श्रवण दिव्यांग अक्षम होते हैं* -**

(i) *सुनने में* (ii) *बोलने में*

(iii) *सुनने एवं बोलने में* (iv) *देखने में*

(*ख*) ***हड्डियों, जोड़ो या माँसपेशियों की अक्षमता को कहते हैं* -**

(i) *डिस्लेक्सिया* (ii) *दृष्टिबाधिता*

(iii) *डिसग्राफिया* (iv) *लोकोमोटर दिव्यांगता*

(*ग*) ***विश्व दिव्यांग दिवस मनाया जाता है* -**

(i)3 *जनवरी को* (ii)3 *जून को*

(iii)3 *दिसम्बर को* (iv)3 *अगस्त को*

2. *निम्नलिखित कथनों में सही कथन के सामने सही* (√) *तथा गलत*

कथन के सामने गलत (X) का चिह्न लगाइए -

(क) प्राथमिक उपचार पेटी में मलहम एवं कुछ दवाएँ होनी चाहिए।

(ख)एण्टीसेप्टिकक्रीम सं क्रमण से बचाने के लिए उपयोग की जाती है।

(ग) अंतिम दिनांक वाली दवाइयों का सेवन नहीं करना चाहिए।

(घ) डिसग्राफिया सुंसंग ढंग से न लिख पाने की अक्षमता है।

(ङ) दिव्यांग साथियों की मदद करना हमारा सामाजिक दायित्व नहीं है।

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति करिए -

(क) मानसिक दिव्यांगता से पीड़ित व्यक्तियों की बुद्धि लब्धि सामान्य से काफी .... होती है।

(ख) डिस्लेक्सिया कोई .... बीमारी नहीं है।

(ग) प्राथमिक उपचार के लिए उपयोगी दवाइयों को जिस बॉक्स में रखा जाता है उसे .... कहते हैं।

(घ) पहला पैरा-ओलम्पिक खेल का आयोजन सन् .... में .... में किया गया था।

(ङ) भारत की जनगणना 2011 के अनुसार भारत में .... व्यक्ति दिव्यांगता के शिकार हैं।

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपनी कार्य पुस्तिका में लिखिए -

(क) *प्राथमिक उपचार से आप क्या समझते हैं*?

(ख) *दिव्यांगता से आप क्या समझते हैं? श्रवण दिव्यांगता के बारे में बताइए।*

(ग) *प्राथमिक उपचार पेटी में कौन-कौन सी वस्तुएँ होनी चाहिए*?

(घ) *दिव्यांग जनों के प्रति हमारा क्या सामाजिक दायित्व हैं*?

(ङ) *डिस्लेक्सिया एवं डिसग्राफिया से आप क्या समझते हैं*?

प्रोजेक्ट कार्य

- *कक्षा के सभी छात्र-छात्राएँ मिलकर अपनी कक्षा के लिए एक प्राथमिक उपचार पेटी तैयार करें, आवश्यकता पड़ने पर अपने शिक्षक एवं शिक्षकाओं का सहयोग ले सकते हैं।*
- *दिव्यांगों के प्रति अपने दायित्व एवं कर्तव्यों की परिचर्चा अपने सहपाठियों से करके अपने अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।*

BACK

इकाई 10 फसल उत्पादन

- भूमि (मिट्टी की तैयारी), बीजों का चुनाव एवं बुआई
- मृदा के पोषक तत्व, उर्वरक एवं रोगाणु नाशक
- नाइट्रोजन चक्र एवं नाइट्रोजन स्थिरीकरण
- सिंचाई, कटाई एवं मड़ाई, अनाज का भण्डारण
- फसल सुधार की विधियाँ एवं हरितक्रान्ति
- जन्तुओं से प्राप्त भोज्य पदार्थ

भारत एक कृषि प्रधान देश है। यहाँ कि लगभग 70% आबादी कृषि पर ही निर्भर है। मानव जीवन की मूलभूत आवश्यकताएँ है - रोटी, कपड़ा और मकान। यह सभी कृषि पर आधारित हैं। क्या आप जानते हैं कि कृषि की शुरुआत कब और कैसे हुई? प्राचीन काल में मानव अपनी भोजन की आवश्यकता की पूर्ति के लिए इधर-उधर भटकता रहता था और जन्तुओं को मारकर तथा उपलब्ध फल-फूल इत्यादि से अपनी भूख मिटाता था। ऐसा अनुमान है कि लगभग 10,000 ईसा पूर्व जब मानव ने नदी के किनारे बसना शुरू किया तभी से उसने खाद्य पदार्थों को उगाने के तरीके खोज निकाले और यहीं से कृषि की शुरुआत हुयी। सभ्यता के विकास के साथ-साथ कृषि के क्षेत्र में व्यापक सुधार हुये तथा अनाज, फल, सब्जियों के पौधे उगाये जाने लगे।

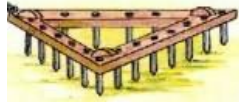
किसी स्थान पर उगाये गये एक ही प्रकार के उपयोगी पौधों के समूह को फसल कहते हैं। जैसे गेहूँ की फसल; आलू, प्याज, टमाटर जैसी सब्जियों की फसल; फलो तथा फूलों की फसल आदि।

क्या आप जानते हैं कि सभी फसलें एक ही ऋतु में भली प्रकार नहीं उगती हैं ? *मौसम के अनुसार फसलें भी अलग-अलग किस्म की होती हैं। जैसे - जून से अक्टूबर तक उगायी जाने वाली फसल खरीफ फसल है, जिसके अन्तर्गत मक्का, चावल, मूँगफली आदि बोये जाते हैं। नवम्बर से अप्रैल माह तक बोयी जाने वाली रबी की फसल कहलाती है। इसके अन्तर्गत गेहूँ, सरसों, चना, आलू इत्यादि बोये जाते हैं। मार्च से जून माह तक बोयी जाने वाली फसल जायद फसल है जिसमें मूँग, उड़द आदि हैं।*

अच्छी पैदावार के लिए हमारे किसान चरणबद्ध तरीके से खेती करते हैं। आइये विस्तार से इनके विभिन्न चरणों को जानने का प्रयास करते हैं।

10.1. *मिट्टी तैयार करना*

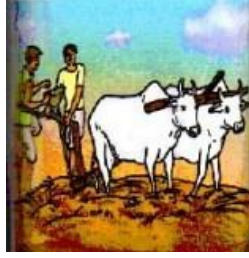
फसल बोने का पहला चरण है खेत की मिट्टी तैयार करना क्योंकि पौधे मिट्टी से ही जल एवं आवश्यक पोषण प्राप्त करते हैं। मिट्टी की दरअसल कई किस्में होती हैं। जिस मिट्टी में बालू की मात्रा अधिक होती है उसे बलुई मिट्टी कहते हैं। जिस मिट्टी मे बालू की मात्रा कम तथा मिट्टी के कण छोटे होते हैं चिकनी मिट्टी कहलाती है। बलुई और चिकनी मिट्टी का मिश्रण दोमट मिट्टी कहलाता है। जब पेड़ पौधे की पत्तियों, कीट पतंगों तथा गोबर आदि के सड़ने गलने से बना ह्यूमस मिट्टी में मिल जाता है, तो तीनों प्रकार की मिट्टी उपजाऊ हो जाती है। भूमि में मिट्टी के कण छोटे बड़े आकार के होते हैं। इन्हें एकसार करने के लिए सर्वप्रथम खेत में हल द्वारा जुताई की जाती हैं, जुताई से मिट्टी के बड़े कण छोटे कणों में टूट जाते हैं तथा मिट्टी पोली हो जाती है। ऊथली जुताई हैरो नामक यंत्र से की जाती है (*चित्र* 10.1)। *इससे मिट्टी में वायु संचरण की वृद्धि होती है तथा अनावश्यक पौधे* (*खरपतवार*) *नष्ट हो जाते हैं। मिट्टी के उलटने पलटने से उसकी जल धारण क्षमता भी बढ़ती है। फिर भूमि को समतल बनाने के लिए लकड़ी का पाटल चलाया जाता है। समतलीकरण के कारण भूमि की नमी सुरक्षित रहती है।*

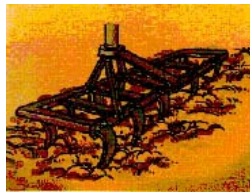
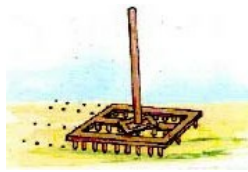
चित्र 10.1 तिकोनिया हैरो

अच्छी पैदावार के लिए मिट्टी के किस्म के आधार पर फसल का चुनाव किया जाता है। जैसे बलुई मिट्टी, तरबूज, खरबूजा, मक्का, बाजरा आदि के लिए उपयुक्त है। जबकि चिकनी मिट्टी धान, सनई तथा कपास की खेती के लिए उपयुक्त है। दोमट मिट्टी में गेहूँ, चना, मटर, टमाटर इत्यादि की फसल बोयी जाती है।

10.2 *बीजों का चुनाव एवं बुआई*

खेतों की मिट्टी तैयार करने तथा बीजों का चयन करके मिट्टी में बीजों को डालना बुआई कहलाता है। स्वस्थ और अच्छे बीज चुनकर डालने से फसल की गुणवत्ता बनी रहती है। अच्छी बीजों के चयन का परीक्षण निम्नवत करें -

उदाहरणस्वरूप गेहूँ के 100 *ग्राम बीज (आवश्यकतानुसार अन्य बीज भी ले सकते हैं) लेकर इन्हें जल से भरे कटोरे में डालिए तथा कुछ समय के लिए ऐसे ही छोड़ दीजिए। थोड़ी देर बाद अवलोकन कीजिए। कुछ बीज तली में बैठे हुए तथा कुछ तैरते हुये दिखाई देंगे। जो बीज तैर रहे हैं वे अन्दर से खोखले होने के कारण हल्के हैं। ऐसा कीड़ों के खाने के कारण भी हो सकता है। ये बीज स्वस्थ नहीं होते हैं। अतः ये बुआई के लिए उपयुक्त नहीं है। इसके विपरीत तलहटी में बैठे बीज स्वस्थ होते हैं तथा बुआई के लिए उत्तम होते हैं।*

बीजों के चयन के उपरान्त बुआई की जाती है। बुवाई के कई तरीके हैं जैसे - कुछ पौधों के बीज छितरा कर बोये जाते हैं जैसे बाजरा, मक्का आदि। कुछ बीज गहराई में बोये जाते हैं। इसके लिए डिबलर तथा बीज बेधक (सीड ड्रिल) का प्रयोग किया जाता है।

चित्र 10.2 बुवाई का पारम्परिक तरीका

इसके द्वारा बीज समान दूरी पर तथा निश्चित गहराई तक बोये जा सकते हैं। गहराई तक बोये जाने से पक्षियों द्वारा बीज की क्षति की सम्भावना नहीं होती है। बीजों के बीच उचित दूरी का भी ध्यान रखा जाता है तािक पौधों को पर्याप्त सूर्य का प्रकाश, मिट्टी से पर्याप्त मात्रा में जल तथा पोषक तत्व प्राप्त हो सके।

चित्र 10.3 सीड ड्रिल *चित्र 10.4 डिबलर*

धान उत्तर प्रदेश की प्रमुख फसल है। धान की बुआई के लिए किसी छोटे भूभाग या पौधघर में धान के बीजों को बोया जाता है। जब इनके छोटे-छोटे पौधे तैयार हो जाते हैं तो स्वस्थ पौधों को खेत में रोप देते हैं। इस फसल को खेत में खड़े पानी की आवश्यकता होती है। किसान ध्यान रखते हैं कि रोपाई के समय पौध के मध्य उचित दूरी रखा जाये। बुवाई के उपरान्त बीज मिट्टी से पोषक तत्व प्राप्त करके वृद्धि करते रहते हैं।

10.3 *मृदा के पोषक तत्व, उर्वरक*

पौधे अपनी वृद्धि और विकास के लिए मृदा (मिट्टी) से जल एवं खनिज लवण (पोषक तत्व) प्राप्त करते हैं। यदि मृदा में पोषक तत्व पर्याप्त मात्रा में उपस्थित नही

होते हैं तो फसलों की पैदावार और गुणवत्ता प्रभावित होती है। पौधों के लिये आवश्यक पोषक तत्वों को तीन भागों में बाँटा गया है -

क. मुख्य पोषक तत्व

कार्बन, हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन को पौधे जल एवं वायु से प्राप्त करते हैं। जबकि नाइट्रोजन फॉस्फोरस तथा पोटैशियम को भूमि से प्राप्त करते हैं।

ख. गौण पोषक तत्व

कैल्सियम, मैग्नीशियम, सल्फर आदि को पौधे मृदा से प्राप्त करते हैं। पौधों को इन पोषक तत्वों की आवश्यकता मुख्य पोषक तत्व की अपेक्षा कम मात्रा में होती है।

ग. सूक्ष्म पोषक तत्व

पौधों को कुछ पोषक तत्व जैसे-लोहा, ताँबा, जिंक आदि की अति सूक्ष्म मात्रा ही पर्याप्त होती है। फिर भी इनकी कमी होने से पौधे की वृद्धि एवं विकास और फसल की पैदावार प्रभावित होती है।

फसल की अच्छी पैदावार के लिए भूमि में सभी पोषक तत्वों की पर्याप्त मात्रा अति आवश्यक है। खेत में जब एक ही फसल वर्ष दर वर्ष लगायी जाती है तो भूमि की पोषकता प्रभावित होती है। इसके लिए एक फसल के बाद दूसरी विकल्पी फसल लगाने की प्रथा है जैसे गेहूँ की फसल के बाद दलहन की फसल लगायी जाती है जिससे भूमि की उर्वरता बनी रहती है। इसे फसल चक्रण कहते हैं। इसी प्रकार कपास और मूँगफली भी साथ-साथ लगाये जाने की परम्परा है। भूमि की उर्वरा शक्ति कुछ सीमा तक इन प्राकृतिक और पारम्परिक उपायों से सुरक्षित रह सकती है लेकिन मृदा को अधिक उपजाऊ बनाने के लिए रासायनिक, कृत्रिम अथवा प्राकृतिक खाद का इस्तेमाल किया जाता है।

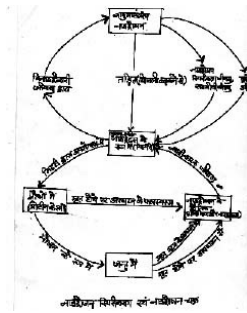
खाद कार्बनिक पदार्थों का मिश्रण है। पौधों तथा जानवरों के अपशिष्ट जैसे - गोबर, बेकार शाक-सब्जियाँ, पौधे-पत्तियाँ तथा अन्य जैव अवशेष से प्राप्त कार्बनिक पदार्थ

खाद कहलाते हैं। इन अपशिष्ट पदार्थों को एक गड्ढे में एकत्रित करके मिट्टी से ढक दिया जाता है। तथा सूक्ष्मजीव जटिल कार्बनिक पदार्थों को सरल कार्बनिक पदार्थों में अपघटित कर देते हैं। इस प्रकार तैयार की गयी खाद कम्पोस्ट कहलाती है।

खाद के माध्यम से पोषक तत्व यदि पूरे न पड़ते हो तब रासायनिक उर्वरकों का इस्तेमाल किया जाता है। रासायनिक उर्वरक ऐसे लवण अथवा कार्बनिक यौगिक होते हैं, जिनमें पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्व जैसे - नाइट्रोजन, फोंस्फोरस, पोटैशियम, कार्बन आदि उपस्थित होते हैं। प्रमुख रासायनिक उर्वरक हैं - यूरिया, अमोनियम सल्फेट, पोटेशियम नाइट्रेट, सुपर फास्फेट ऑफ लाइम, इत्यादि। इनमें नाइट्रोजन तथा फॉस्फोरस प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। उर्वरक जल में अति घुलनशील होते हैं, इस कारण पौधों की जड़ों द्वारा आसानी से अवशोषित हो जाते हैं और पैदावार बढ़ाने में सहायक होते हैं।

अलग-अलग फसलों के लिए उर्वरक भी अलग-अलग प्रकार के इस्तेमाल किये जाते हैं जैसे - दलहनी फसलों को नाइट्रोजनी उर्वरकों की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि इन पौधों की नाइट्रोजन की जरूरत उनकी जड़ों में स्थित जीवाणु की सहायता से नाइट्रोजन स्थिरीकरण द्वारा पूरी हो जाती है। आइये जाने कि नाइट्रोजन स्थिरीकरण क्या है ?

10.4 नाइट्रोजन चक्र एवं नाइट्रोजन स्थिरीकरण

नाइट्रोजन सभी खाद्य पदार्थों का एक आवश्यक अवयव है। हालाँकि यह वायु में प्रचुर मात्रा (लगभग 79%) में उपस्थित है फिर भी पौधे इसे सीधे वायुमण्डल से ग्रहण नहीं कर सकते हैं। वायुमण्डल की नाइट्रोजन को घुलनशील नाइट्रेटस में बदलने की क्रिया नाइट्रोजन स्थिरीकरण कहलाती है। पौधे नाइट्रोजन को नाइट्रेट्स के रूप में निम्नलिखित विधियों द्वारा प्राप्त कर सकते हैं।

चित्र **10.5**

अ. सूक्ष्म जीवों द्वारा

मिट्टी में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव जैसे एजोटोबैक्टर आदि बैक्टीरिया वायुमण्डल की नाइट्रोजन को घुलनशील नाइट्रेट्स में बदलते हैं। इसके अलावा दलहन कुल के पौधों की जड़ों में गाँठे पायी जाती हैं। जिनमें सूक्ष्म जीवाणु राइजोबियम पाये जाते हैं। ये जीवाणु वायुमण्डल की स्वतंत्र नाइट्रोजन को नाइट्रेट्स में बदलते हैं, जिनका उपयोग पौधे द्वारा किया जाता है।

ब. तड़ित एवं वर्षा द्वारा

तेज वर्षा के समय बिजली कड़कने पर नाइट्रोजन के ऑक्साइडस बनते हैं जो वर्षा के जल में घुलकर अम्ल बनाते हैं। यह अम्ल वर्षा के साथ भूमि पर गिरता है तो कैल्सियम, मैग्नीशियम को उनके घुलनशील नाइट्रेट्स में बदल देता है और जल मे घुलकर ये लवण जड़ों द्वारा अवशोषित कर लिये जाते हैं।

स. रासायनिक उर्वरक द्वारा

वायु की नाइट्रोजन फैक्ट्रियों में रासायनिक यौगिकों में परिवर्तित की जाती है और उर्वरक के रूप में इनका इस्तेमाल भूमि की उर्वरता बढ़ाने के लिए किया जाता है।

उपर्युक्त विधियों द्वारा वायु की नाइट्रोजन, नाइट्रेट्स के रूप में पौधों द्वारा इस्तेमाल होकर भोज्य पदार्थों में जाती है और भोजन के रूप में जन्तुओं में पहुँचती है। पौधो

तथा जन्तुओं के मृत होने पर सूक्ष्म जीवाणु द्वारा इनका अपघटन होता है और नाइट्रोजन पुन: वायु में मिल जाती है। यह प्रक्रिया नाइट्रोजन चक्र कहलाती है। इसके द्वारा वायुमण्डल में नाइट्रोजन की मात्रा स्थिर बनी रहती है।

10.5 *फसलों की सिंचाई*

आप सभी जानते हैं कि मिट्टी के पोषक तत्व जल के माध्यम से ही पौधे में पहुँचते हैं। अत: फसलों की निश्चित समयान्तराल पर की जाने वाली जल आपूर्ति को सिंचाई कहते हैं। सिंचाई के लिये जल आपूर्ति के कई स्रोत हैं जैसे नहर, नदियाँ, कुएँ, ट्यूबवेल, वर्षा इत्यादि। इन स्रोतों से जल प्राप्त कर फसल की आवश्यकतानुसार सिंचाई की जाती है। फसलों की अनियमित अथवा अनावश्यक सिंचाई से फसल नष्ट हो जाती है। कभी-कभी सूखे या बाढ़ जैसी प्राकृतिक आपदायें भी फसल को बहुत क्षति पहुँचाती हैं।

मिट्टी की प्रकृति भी सिंचाई को प्रभावित करती है। बलुई मिट्टी की जल धारण क्षमता कम और चिकनी तथा दोमट मिट्टी की जल धारण क्षमता अपेक्षाकृत अधिक होती है। मिट्टी की प्रकृति तथा फसल की आवश्यकतानुसार सिंचाई की जाती है।

10.6 *खरपतवार नियंत्रण*

आपने देखा होगा कि खेत में फसल के पौधों के साथ-साथ कुछ अवांछनीय पौधे भी उग जाते हैं और फसल की उत्पादकता को कम करते हैं। इन्हें खरपतवार कहते हैं। यह भी भूमि से जल और पोषक तत्व प्राप्त करते हैं जिससे मुख्य फसल प्रभावित होती है। खरपतवार को खेत से हटाना ही खर पतवार नियंत्रण है। खरपतवार को कुछ रासायनों जैसे 2, 4-*डी तथा मेटाक्लोर द्वारा नष्ट किया जाता है*

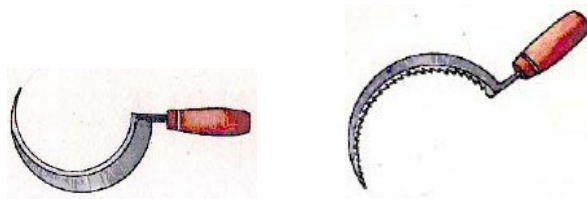
तैयार हो रही फसलों को पक्षियों, चूहे, इल्ली, टिड्डे आदि से बचाने के लिए विभिन्न उपाय किये जाते हैं। पक्षियों को उड़ाने के लिए खेत में काक भगोड़ा किया जाता है

और ढोल बजाया जाता है। अन्य पीड़को के लिए पीड़क नाशी, फफूँद के लिए फफूँदनाशी, खरपतवार के लिए खर पतवार नाशी का इस्तेमाल करते हैं।

चित्र10.6 खरपतवार नाशी का छिड़काव

10.7 कटाई एवं मढ़ाई

फसल पकने या तैयार होने के बाद फसल उत्पाद को काटना कटाई कहलाता है। फसल को हाथों द्वारा हँसिये या दरांती की सहायता से काटा जाता है (चित्र10.7)। धान और गेहूँ की कटाई के लिए यंत्रों का प्रयोग करते हैं फल तथा हरी सब्जियाँ हाथ से तोड़ी जाती हैं।

फसल के दानों से भूसा अलग करना मढ़ाई कहलाता है। अक्सर कटाई एवं मढ़ाई का कार्य विशेष यंत्र कंबाइन द्वारा एक साथ किया जाता है। गेहूँ की मढ़ाई थ्रेसर (बैल चालित/शक्ति चालित) द्वारा की जाती है। धान के लिए पैडी थ्रेसर का प्रयोग करते हैं।

चित्र10.7 a साधारण हंसिया चित्र10.7 b दाँतेदार हंसिया

छोटे किसान फटककर बीजों को भूसे से अलग करते हैं। इस प्रक्रिया में भूसे के हल्के तिनके हवा के साथ उड़ कर दूर चले जाते हैं और बीज भारी होने के कारण भूमि पर

सीधे गिरते हैं।

10.8 भण्डारण

उपरोक्त पद्धतियों द्वारा फसल उत्पादन के पश्चात् उपज का भण्डारण एक महत्वपूर्ण चरण है। चूहे, कीड़े तथा अन्य छोटे जीवों से उपज को बहुत नुकसान होता है। इसके लिए बड़े पैमाने पर अन्न के भण्डारण के लिए उन्नत भण्डारों धातु के बर्तनों तथा साइलों का उपयोग किया जाता है।

भण्डारण में ताप का भी ध्यान रखा जाता है। जिन खाद्यान्नों में पानी की मात्रा कम होती है जैसे अनाज, दालें इत्यादि को कमरे के ताप पर सुरक्षित रखा जाता है। फल सब्जियों में पानी की मात्रा अधिक होने के कारण इन्हें कम ताप 0°C - 1°C पर संरक्षित किया जाता है।

उचित भण्डारण से निम्नलिखित उद्देश्यों की पूर्ति सम्भव है -

1. उचित भण्डारण द्वारा वर्ष भर खाद्यान्न की उपलब्धता रहती है।

2. दूर-दराज के क्षेत्रों में सुविधापूर्वक खाद्य पदार्थ पहुँचाये जा सकते हैं।

3. कीड़ों और कवकों द्वारा खाद्यान्न की हानि को रोका जा सकता है।

4. यदि कभी प्राकृतिक आपदा से फसल खराब हो जाती है तो उचित रूप से भण्डारित अनाज जनता को उपलब्ध कराया जा सकता है।

खाद्यान्न का भण्डारण भारतीय खाद्य संस्थान एफ.सी.आई. के माल गोदामों में केन्द्र तथा राज्य सरकार द्वारा किया जाता है।

10.9 हरितक्रान्ति एवं फसल समुन्नति

फसल उत्पादन के सभी चरणक्रमबद्ध तरीके से अपनाये जाने पर पैदावार में वृद्धि होती है। देश की दिन प्रतिदिन बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आपूर्ति के लिए फसल उत्पादन की पद्धतियों में सुधार और विकास होते रहते हैं। कृषि में सुधार लाने के उद्देश्य से इसके लिए प्रयास 1960 *से शुरू किये गये हैं इसे हरितक्रान्ति कहते हैं। हरितक्रान्ति के तहत कृषि के क्षेत्र में आधुनिक कृषि यन्त्रों जैसे ट्रैक्टर, हल, सिंचाई के साधन जैसे ट्यूबवेल, उन्नत कोटि के बीज, कीटनाशक दवाओं तथा रासायनिक उर्वरकों वे*â *प्रयोग से फसल उत्पादन में पर्याप्त वृद्धि हुयी है। फसल उत्पादन में वृद्धि का दूसरा उपाय फसल की उन्नत किस्मों का विकास एवं उपयोग करना है। यह प्रणाली फसल समुन्नति कहलाती है। इसमें वांछित गुणवाली दो भिन्न किस्मों मे परस्पर संकरण करवा कर नयी किस्म विकसित की जाती है। जैसे गेहूँ की एक किस्म की उत्पादकता अधिक है किन्तु कवकों के द्वारा सं क्रमण शीघ्र हो जाता है जबकि दूसरी किस्म की उत्पादकता कम किन्तु कवकों के सं क्रमण के प्रति प्रतिरोधकता अधिक होती है। इन दोनों किस्मों के संकरण द्वारा गेहूँ की ऐसी किस्म विकसित की जा सकती है जिसकी उत्पादकता भी अधिक हो और कवकों द्वारा सं क्रमित होने की संभावना भी नहीं हो। इस तरह विभिन्न फसलों में वांछित गुणों के परस्पर संकरण से प्राप्त समुन्नत किस्में सारणी में दिखायी गयी है।*

फसल - समुन्नत किस्में

गेहूँ - सोनालिका, कल्याण सोना

धान- जया, पद्मा, पूसा-215

मक्का- गंगा, रंजीत

उन्नत बीजों के उपयोग से उत्पादन में वृद्धि हुयी है परन्तु इससे मिट्टी की गुणवत्ता एवं जल की उपलब्धता पर विपरीत प्रभाव पड़ रहा है। भूमिगत जल की मात्रा में लगातार कमी आ रही है। इसके कई अन्य कारण भी हैं जैसे जंगलों की कटाई, औद्योगिकीकरण, प्रदूषण इत्यादि। भूमिगत जल स्तर को संरक्षित रखना अतिआवश्यक है और इसके लिए वर्षा जल संवर्धन और जल संरक्षण को लगातार

प्रोत्साहित किया जा रहा है।

10.10 जन्तुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थ

हम सभी अपने भोजन की आवश्यकता की पूर्ति के लिए पौधों की भाँति जन्तुओं पर भी आश्रित हैं। हमें दूध, अण्डे, माँस जैसे खाद्य पदार्थ जन्तुओं से ही प्राप्त होते हैं। आप प्रतिदिन दूध का उपयोग करते हैं। कुछ सर्वाहारी अण्डे और माँस को भी खाते हैं। हम सभी उन जन्तुओं को पालते हैं, जिनसे हमें खाद्य पदार्थ प्राप्त होते हैं। पालतू जन्तुओं को घर पर अथवा पशुगृह में पाला जाता है। वैज्ञानिक तौर-तरीके से जन्तुओं की देखभाल और पालने के विज्ञान को पशुपालन कहते हैं। विशाल जनसंख्या के पोषण हेतु जंतु-खाद्य प्राप्त करने के लिए व्यापक स्तर पर पशु-पालन करना आवश्यक है। फसल की तरह पशुओं की देखभाल के लिए हमें कुछ निर्धारित चरणों को अपनाना होता है।

आइये उन पशुओं को पालने के विषय में चर्चा करें जिनसे हमें दूध, अण्डे तथा माँस के रूप में भोजन प्राप्त होता ह

दुग्ध उत्पादन

दूध देने वाले पशु जैसे गाय, भैंस को डेयरी फार्म में पालते हैं। ये पशु दुधारू पशु कहलाते हैं। प्राचीन काल से ही गाय और भैंस दुग्ध उत्पादन का मुख्य स्रोत हैं। दूध से हमें विभिन्न पोषक तत्व जैसे - कार्बोहाइड्रेटस, वसा, प्रोटीन, सोडियम, पोटैशियम, कैल्सियम, विटामिन ई प्राप्त होते हैं। इसीलिए दूध सम्पूर्ण आहार माना जाता है।

दुधारू पशुओं के पालन के लिए उनके उचित पोषण, देखभाल, संरक्षण एवं प्रजनन की आवश्यकता होती है। उचित रख-रखाव होने पर ये पशु लगभग बीस वर्षों तक दूध देते रहते हैं। इन पशुओं के आहार में घास, सूखा चारा (गेहूँ का भूसा) तथा

दलहन का हरा चारा जैसे बरसीम, एल्फा-एल्फा इत्यादि शामिल है। सरसों एवं कपास की खली का भी उपयोग चारे के लिए किया जाता है। पशु के अच्छे स्वास्थ्य के लिए भोजन का समय और उसकी उचित मात्रा आवश्यक है। सामान्यत: चारा प्रात: एवं सायंकाल दूध दुहने से पहले नाँद में दिया जाता है। पेयजल भी दिन में दो बार दिया जाता है।

गाँवों में पशुओं को चारागाहों में छोड़ देते हैं जहाँ से वे भोजन प्राप्त करते हैं और नहाने के लिये तालाबों में छोड़ दिया जाता है जबकि डेयरी फार्म में भोजन और साफ-सफाई पशु गृह में ही होती है।

डेयरी फार्म में स्वच्छ एवं हवादार आवास की व्यवस्था होती है। यह पक्के बने होते हैं। फर्श पर पुआल का बिछावन होता है एवं मल-मूत्र निष्कासन की उचित व्यवस्था होती है।

गाय और भैंस में कभी-कभी संचरणीय अथवा वायरस जनित रोग होते हैं। जैसे मुँह तथा खुर के रोग। इसमें पशु के मुँह और खुर में छाले हो जाते हैं तथा बुखार होता है। तेज बुखार से पशु निस्तेज हो जाते हैं। ऐन्थ्रेक्स वायरस जनित रोग है जो पशुओं के लिए अत्यन्त घातक है। कभी-कभी परजीवी कृमि का सं क्रमण भी पशुओं को रोग ग्रसित कर देता है। रोगों के लक्षण दिखाई देते ही पशु चिकित्सक से इलाज करवाना चाहिए। इनके बचाव के लिए रोग प्रतिरोधक टीके लगवाये जाने चाहिए और जन्तुओं की नियमित जाँच पशु चिकित्सक द्वारा होनी चाहिये।

आयु के साथ-साथ पशुओं की दुग्ध उत्पादन क्षमता में कमी आने लगती है और पशु बार बार रोगग्रस्त होने लगते हैं। रोग ग्रस्त पशुओं को स्वस्थ पशुओं के साथ नही रखना चाहिये। कुछ लोग दूध प्राप्त करने के उद्देश्य से पशुओं को इन्जेक्शन लगाते हैं। यह पशुओं के लिए अत्यन्त घातक है।

दुग्ध उत्पादन की पूर्ति हेतु उन्नत नस्लों के पशुओं को पालना चाहिये। इन पशुओं की कुछ उन्नत किस्मों के नाम निम्नवत हैं -

1. *गाय की देशी नस्ल - साहिवाल, सिन्धी, देवनी।*

2. *गाय की विदेशी नस्ल - होल्स्टीन, फ्रेजियन*

3. *भैंस की नस्लें - मुर्रा, मेहसाना, सुखी, जीली।*

संकरण द्वारा गायों तथा भैंसों की उन्नत नस्लें विकसित की जाती हैं। इससे अधिक दुग्ध उत्पादन एवं रोगरोधी जैसे वांछित लक्षणों वाली नस्लों के विकास में सहायता मिलती है। गाय की उच्च उत्पाद वाली किस्में फ्रेजियन - साहीवाल तथा होल्स्टीन - फ्रेजियन हैं। मुर्रा भैंसे लगभग 2,000 *लीटर तक दूध देने की क्षमता रखती हैं।*

कुक्कुट पालन

अण्डे एवं माँस प्राप्ति के उद्देश्य से मुर्गी बतख इत्यादि पक्षियों को पालना कुक्कुट पालन कहलाता है। अण्डे में प्रोटीन तथा विटामिन प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं। कुक्कुट पशुओं को घरों में और फार्म हाउस दोनों में पाला जा सकता है। मुर्गी अण्डे पर बैठकर उसे 21 *दिन तक सेती है। इस अवधि को ऊष्मायन काल कहते हैं। इससे अण्डे को नमी एवं ऊष्णता मिलती है। यह अण्डे में भ्रूण के विकास एवं अण्डों के स्फुटन में सहायक है। इस प्रक्रम को प्राकृतिक स्फुटन कहते हैं। बड़े कुक्कुट फार्म मे अण्डे सेने का कार्य विशेष उपकरणों द्वारा किया जाता है जिन्हें, ऊष्मायित्र कहते हैं। इनका ताप स्थिर रखते हैं।*

चित्र **10.8** *ऊष्मायित्र व्दारा कृत्रिम स्फूटन*

कुक्कुट पक्षियों को विशिष्ट भोजन जैसे रोटी, अन्न आदि दिया जाता है, और इन्हे

पालने वाले लोग इन पक्षियों को खुला छोड़ देते हैं, जहाँ वे कीड़े मकोड़े, वनस्पतियां (शाक, घास, सब्जी के छिलके आदि) तथा कंकड खाते हैं।

आइये जानकारी प्राप्त करें कि कुक्कुट फार्म में इन पक्षियों के भोजन, आवास की क्या व्यवस्था होती हैं -

कुक्कुट फार्म पक्का बना होता हैं, जिसमें प्रकाश, हवा की पर्याप्त व्यवस्था होती हैं। सामान्यत: यह ऊँचे स्थान पर होता है। जहाँ जल भराव नहीं होता है। फार्म में नियमित साफ सफाई की व्यवस्था होती है। बैठने, खाने और अण्डा देने के लिए स्थान होता है। कुक्कुट आहार में दले हुये दाने, हरी खाद्य सामग्री होती है। गेहूँ, मक्का, बाजरा जैसे अनाजों को पीसकर इसमें कंकड बालू का चूरा या चूना पत्थर का चूरा मिलाते हैं। कंकड, चूना पत्थर कैल्सियम कार्बोनेट का स्रोत होने के कारण अण्डे का कवच बनाने में सहायक होता है। मुर्गी को जल की पर्याप्त मात्रा दी जाती है। जल की मात्रा कम होने पर अण्डे देने की क्षमता में कमी आती है।

कुक्कुट फार्मों में पक्षियों की सुरक्षा का प्रबंध होता है। पक्षी रोगों के प्रति संवेदनशील होते हैं। इसलिए रोगों से बचाव का भी उचित बन्दोबस्त किया जाता है।

अधिक अंडोत्पादन तथा मांस के लिए संकरण तकनीक द्वारा कुक्कुट की उन्नत नस्लों का विकास किया जाता है। हमारे देश में व्हाइट लेग हॉर्न, आइलैण्ड रेड, आई.एल.एस. रेड मुर्गी की उन्नत किस्में हैं। ***क्रियाकलाप 1***

आइए एक क्रियाकलाप से अच्छे अण्डे की पहचान करें।

गर्म पानी से भरे पात्र में कुछ अण्डे डाल दीजिए। ध्यान से देखिए क्या यह तैरते रहते हैं या पानी में डूब जाते हैं। जो अण्डे पानी में डूब जाते हैं वह अच्छी गुणवत्ता वाले है तथा जो तैरते रहते हैं वे खराब अण्डे हैं।

मत्स्य पालन

हमारे देश में मछली एक अन्य प्रमुख खाद्य स्रोत है। तटीय क्षेत्रों तथा नदियों के

समीप रहने वाला विशाल जन समुदाय नियमित रूप से मछली का सेवन करता है। यह जन्तु प्रोटीन का एक समृद्ध स्रोत है। शार्क और कॉड जैसी मछलियों से प्रचुर मात्रा में मछलियों का तेल मिलता है, जिसमें विटामिन A *और* D *पाया जाता है। मछलियों की पूँछ, पंख एवं हड्डियों का उपयोग खाद के रूप में किया जाता है।*

जल स्रोत के आधार पर मछलियों को दो वर्गों में बाँटा गया है। तालाब, झील, नहर, एवं नदी में पायी जाने वाली मछली अलवण जल मछली कहलाती है जैसे कटला, रोहू आदि। जबकि सागर, महासागर में पायी जाने वाली मछली जैसे - टूना, कॉड लवण जल मछली कहलाती है। बड़े स्तर पर मछली पालना मत्स्य पालन कहलाता है। इसके लिए कुछ तालाबों को मत्स्य उत्पादन तालाब या नर्सरी के रूप में विकसित करते हैं। यहाँ स्फुटन के फलस्वरूप छोटी मछलियाँ विकसित होती हैं, जिन्हें वृद्धि करने के लिए संवर्धन तालाब में स्थानान्तरित किया जाता है। संवर्द्धन तालाब में प्रकाश एवं ऑक्सीजन की पर्याप्त व्यवस्था होती है। मछलियों को आहार उचित मात्रा में दिया जाता है साथ ही पूरक आहार की भी व्यवस्था होती है। तालाब की स्वच्छता तथा रखरखाव की भी उचित व्यवस्था की जाती है। प्रजनन तथा संकरण द्वारा कम अवधि में ती्नाता से वृद्धि करने वाली मछली की उन्नत नस्लों का विकास किया गया है।

हमने सीखा

- *अपनी विशाल जनसंख्या को पर्याप्त आहार प्रदान के लिए हम कृषि पर आश्रित हैं।*
- *उगाए जाने वाले एक ही प्रकार (किस्म) के पौधे फसल कहलाते हैं।*
- *ऋतु के अनुसार फसलें खरीफ तथा रबी फसलें कहलाती हैं।*
- *सिंचाई, जुताई तथा गुड़ाई द्वारा मिट्टी तैयार करना आवश्यक है। इसके लिए हल तथा पाटल (पटरे) का उपयोग करते हैं।*
- *बीज को निर्धारित दूरी एवं गहराई में बोने से उपज अच्छी होती है। स्वस्थ बीजों का चयन करने के उपरान्त उन्हें बोते हैं। बुआई हाथों अथवा बीज-बेधक*

की सहायता से की जाती है।

- *सिंचाई विभिन्न स्रोतों से की जाती है। सिंचाई का समय तथा आवृत्ति, मिट्टी के स्वभाव एवं फसल की किस्म पर निर्भर करता है।*
- *मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी को पूरा करने के लिए खाद और उर्वरकों का प्रयोग किया जाता है।*
- *फसल की अच्छी वृद्धि के लिए खरपतवार नियंत्रण आवश्यक है।*
- *फसल की कटाई एवं मढ़ाई हाथों द्वारा अथवा मशीनों द्वारा (कंबाइन) की जाती है।*
- *खाद्यान्न का भण्डारण बड़े गोदामों एवं साइलों में किया जाता है।*
- *संकरण द्वारा गेहूँ, चावल, मक्का आदि की उन्नतशील किस्में विकसित की जाती हैं।*
- *दूध, अण्डे एवं माँस जैसे प्रमुख खाद्य पदार्थ प्राप्त करने के लिए गाय, भैंस, कुक्कुट तथा मत्स्य जैसे जन्तुओं को पालते हैं।*
- *पालतु पशुओं को समुचित आहार, आवास, देखभाल तथा रोगों से सुरक्षा की आवश्यकता होती है।*
- *पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों का उत्पादन पशुपालन की उचित पद्धतियों तथा संकरण द्वारा नस्ल सुधार करके बढ़ाया जा सकता है।*

अभ्यास प्रश्न

1. *सही विकल्प का चुनाव करके लिखिये*

(क) *निम्नलिखित में रबी की फसल है -*

(अ) *धान* (ब) *मक्का*

(स) *मूँगफली* (द) *गेहूँ*

(ख) *निम्नलिखित में खर पतवार नाशी है -*

(अ) यूरिया (ब) कम्पोस्ट

(स) मेटाक्लोर (द) अमोनियम फास्फेट

(ग) यूरिया उर्वरक है -

(अ) नाइट्रोजनी (ब) स्फुरी

(स) पोटेशिक (द) संयुक्त

(घ) साहीवाल है

(अ) गाय (ब) भैंस

(स) मछली (द) मुर्गी

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये -

(क) उगाये जाने वाले एक ही किस्म के पौधे .... कहलाते हैं।

(ख) तरबूज, खरबूजा, मक्का आदि के लिए ....मिट्टी उपयुक्त है।

(ग) बुआई के लिए प्रयुक्त यंत्र ....है।

(घ) सोनालिका .... की उन्नत किस्म है जो संकरण के फलस्वरूप प्राप्त हुई है।

(ङ) काटला रोहू .... जल में पायी जाने वाली मछली है।

3. सही जोड़े बनाइये

स्तम्भ (क) स्तम्भ (ख)

क. डिबलर अ. भण्डारण की विधि

ख. साइलो ब. मछली की नस्ल

ग. साहीवाल स. बुआई की विधि

घ. सालमॉन द. गाय के किस्म

ङ. व्हाइट लेग हॉर्न य. विटामिन ए और डी का स्रोत

च. शार्क र. मुर्गी की नस्ल

4. *निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिये -*

(क) *बलुई मिट्टी और चिकनी मिट्टी में क्या अन्तर है*?

(ख) *जून से अक्टूबर माह में कौन-कौन सी फसलें बोयी जाती हैं*?

(ग) *बुआई के लिए बीजवेधक का क्या महत्व है*?

(घ) *फसल चक्रण से क्या समझते हैं*?

(ङ) *हरितक्रान्ति' पर प्रकाश डालिए*?

(च) *गाय और भैंस की दो-दो उन्नत किस्मों के नाम लिखिये*।

(छ) *ऊष्मायन काल किसे कहते हैं*।

(ज) *अण्डों की गुणवत्ता की जाँच कैसे करेंगे*।

(झ) *एक कुक्कुट फार्म में पक्षियों को दिये जाने वाले आहार का वर्णन कीजिए*।

5. *नाइट्रोजन चक्र को चित्र की सहायता से समझाइये*।

6. *फसल की कटाई के लिए प्रयोग करने वाले हसियाँ का चित्र बनाइए*।

7. *फसलों का भण्डारण किस प्रकार किया जाता है* ? *लिखिए*।

प्रोजेक्ट कार्य

क. अपने आस पास के खेतों में जाकर सिंचाई के साधन देखिये। पता लगाइये कि इन साधनों से सिंचाई क्यों की जाती है।

ख. विभिन्न फसलों की बुवाई किस यंत्र से की जा रही है। जाकर देखिए एवं इसकी सूची बनाइये।

ग. कुक्कुटशाला का भ्रमण कर मुर्गियों के रहन-सहन, आहार एवं सुरक्षा व्यवस्था का अवलोकन कीजिए।

घ. विभिन्न प्रकार की नस्लों वाली गाय का चित्र एकत्रित कर अभ्यास पुस्तिका में चिपकायें।

BACK

इकाई 11 बल तथा दाब

- बल - परिमाण, दिशा एवं मात्रक।
- दाब - बल एवं दाब में सम्बन्ध, सूत्र एवं मात्रक
- दैनिक जीवन में दाब का प्रभाव
- वायुमण्डलीय दाब, विशेषताएँ, परिवर्तन एवं मापन।
- वायुदाब के उपयोग, घनत्व एवं आपेक्षिक घनत्व
- प्लवन, उत्प्लवन बल, आर्किमिडीज का सिद्धान्त, प्लवन के नियम
- द्रव का दाब - घनत्व एवं गहराई का प्रभाव

आप पिछली कक्षा में पढ़ चुके हैं कि बल वह धक्का या खिंचाव है जो एक वस्तु दूसरी वस्तु पर आरोपित करती है। बल के प्रयोग हेतु कम-से-कम दो वस्तुओं के मध्य क्रिया होना आवश्यक है। बल द्वारा वस्तु को स्थिर अथवा गतिमान किया जा सकता है, वस्तु की गति तथा आकृति में भी परिवर्तन किया जा सकता है। इस इकाई में हम बल और उसके प्रभावों का अध्ययन करेंगे -

11.1 बल

क्रियाकलाप 1

- एक खाली बाल्टी उठाइये। इस बाल्टी में पानी भरकर इसे फिर से उठाइये।

दोनों स्थितियों में कब अधिक बल लगाना पड़ता है ?

खाली बाल्टी की अपेक्षा पानी से भरी बाल्टी को उठाने में अधिक बल लगाना पड़ता है। इससे निष्कर्ष निकलता है कि बल में परिमाण होता है।

क्रियाकलाप 2

- *मेज पर डस्टर रखें। डस्टर को अ से ब की ओर विस्थापित करें* (*चित्र* 11.1)।
- *डस्टर अ को ब तक विस्थापित करने में बल किस दिशा में लगाया गया* ?
- *पुनः डस्टर को ब से द की ओर विस्थापित करें। अब बल किस दिशा में लगाया गया* ?

***चित्र* 11.1**

इससे क्या निष्कर्ष निकलता है ? *बल में दिशा होती है।*

पहली स्थिति में बल अ से ब दिशा में तथा दूसरी स्थिति में बल ब से द की दिशा में लगाया जाता है। क्या बल को अ से स की दिशा में लगा कर, डस्टर को अ से ब तक विस्थापित कर सकते हैं ? *नहीं क्योंकि किसी वस्तु को एक निश्चित दिशा में विस्थापित करने के लिए उस पर बल एक निश्चित दिशा में लगाना आवश्यक है। अतः बल में दिशा होती है।*

उपरोक्त दोनों क्रियाकलापों से स्पष्ट है कि

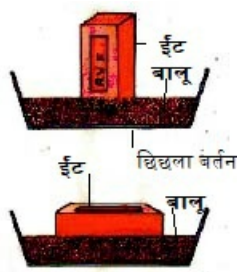
बल में परिमाण और दिशा होती है तथा बल का मात्रक न्यूटन है।

11.2 *दाब* (*बल का प्रभाव*)

किसी तल पर बल लगाने से उसका प्रभाव सम्पर्क तल के क्षेत्रफल व परिमाण पर निर्भर करता है।

आइए करके देखें कि सम्पर्क तल के क्षेत्रफल में परिवर्तन से बल के प्रभाव में क्या परिवर्तन होता है?

क्रियाकलाप 3

- *एक छिछला बर्तन लें। इसमें लगभग* 6 *सेन्टीमीटर ऊँची बालू की तह बिछायें।*
- *एक ईंट लें। पहले इसे बालू में ऊर्ध्वाधर करके रखें, इसके बाद इसे लेटा कर रखें* (*चित्र* 11.2)।
- *अवलोकन कीजिए कि किस स्थिति में ईंट बालू में अधिक धँसती है।*

चित्र 11.2

ईंट को लेटा कर रखने की अपेक्षा ईंट को खड़ा रखने पर यह बालू में अधिक गहराई तक धँस जाती है। ईंट की प्रथम अवस्था में बालू पर ईंट के सम्पर्क तल का क्षेत्रफल कम होने के कारण ईंट पर बल का प्रभाव अधिक होता है और ईंट की दूसरी अवस्था (*लेटा कर रखने पर*) *में सम्पर्क तल का क्षेत्रफल अधिक होने के कारण उसी बल का प्रभाव कम हो जाता है। अत:*

समान बल लगने पर सम्पर्क तल का क्षेत्रफल कम होने से बल का प्रभाव बढ़ जाता है तथा सम्पर्क तल का क्षेत्रफल अधिक होने से बल का प्रभाव घट जाता है।

आइए समझें कि सम्पर्क तल के समान क्षेत्रफल पर विभिन्न परिमाण के बल लगाने का क्या प्रभाव होता है ?

क्रियाकलाप 4

- *बालू से भरा एक छिछला बर्तन लें।*
- *इसमें एक ईंट खड़ी रखें।*
- *इसके ऊपर चित्रानुसार एक ईंट क्षैतिज रखें।*
- *इसके पश्चात् इसके ऊपर एक ईंट और रखें*

चित्र **11.3**

ईंट की किस अवस्था में ईंट बालू में अधिक धँसती है ?

आपने देखा खड़ी ईंट पर एक ईंट के स्थान पर दो ईंटें रखने पर यह बालू में अधिक गहराई तक धँस जाती है। अर्थात बल का प्रभाव अधिक होता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि

सम्पर्क तल का क्षेत्रफल समान होने पर आरोपित बल का परिमाण बदलने पर बल का प्रभाव बदल जाता है।

उपर्युक्त क्रियाकलापों से यह स्पष्ट है कि सम्पर्क तल पर बल का प्रभाव बल के परिमाण के समानुपाती तथा सम्पर्क तल के क्षेत्रफल के व्युत् क्रमानुपाती होता है। बल के इस प्रभाव को हम दाब से व्यक्त करते हैं।

किसी तल पर बल लगने (आरोपित होने) के कारण दाब उत्पन्न होता है। किसी तल पर दाब, तल के क्षेत्रफल और इस पर लगाये गये अभिलम्बवत् बल पर निर्भर करता है।

$$\text{दाब} = \frac{\text{अभिलम्बवत् बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

किसी तल पर लगे अभिलम्बवत् बल को प्रणोद कहते हैं। अत: $\text{दाब} = \frac{\text{प्रणोद}}{\text{क्षेत्रफल}}$

दाब को P *से, अभिलम्बवत् बल को* F *से तथा क्षेत्रफल को* A *से व्यक्त करने पर* $P = \frac{F}{A}$;

यदि A = 1 *वर्ग मीटर तो* P=F। *अत:*

एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले अभिलम्बवत् **(Normal)** *बल को दाब कहते हैं।*

फ्राँस के वैज्ञानिक ब्लेज़ पास्कल के सम्मान में दाब का एघ् मात्रक पास्कल है। 1 *पास्कल* · 1 *न्यूटन/मीटर*^{2}

दाब का MKS *मात्रक न्यूटर/मीटर*^{2} *होता है।*

आरोपित बल के परिमाण में वृद्धि एवं क्षेत्रफल में कमी होने पर दाब में वृद्धि तथा बल के परिमाण में कमी एवं क्षेत्रफल बढ़ने से, दाब में कमी होती है।

किसी तल पर बल लगने (आरोपित होने) के कारण दाब उत्पन्न होता है। किसी तल पर दाब, तल के क्षेत्रफल और इस पर लगाये गये अभिलम्बवत् बल पर निर्भर करता है।

11.3 *दैनिक जीवन में दाब का प्रभाव*

- *सेब को पैनी छुरी से काटने पर आसानी से कटता है।*
- *दफ्ती में नुकीली पिन से छेद करना आसान होता है।*
- *स्कूली बस्ते या सामान लाने के झोले में डोरी के स्थान पर चौड़े पट्टे के प्रयोग से उसे ले जाने में आसानी होती है।*

- *मजदूरों को सिर पर पगड़ी पहन कर बोझा ढोना आसान लगता है।*
- *ट्रकों में चार की जगह छ: टायरों का प्रयोग किया जाता है जिससे पीछे के पहियों का सम्पर्क क्षेत्र बढ़ जाने से उसके द्वारा सड़क के तल पर लगने वाला दाब कम हो जाता है।*

11.4 *वायुमण्डलीय दाब*

पृथ्वी चारों तरफ वायु से घिरी है। पृथ्वी के चारों ओर वायु का यह आवरण वायुमण्डल कहलाता है। वायुमण्डल लगभग 100*किमी. की ऊँचाई तक फैला हुआ है। वायुमण्डल के कारण पृथ्वी की सतह पर जो दाब लगता है उसे वायुमण्डलीय दाब कहते हैं। इसे संक्षेप में वायु दाब भी कहते हैं।*

वायु दाब के प्रभाव

क्रियाकलाप 5

- *एक रबर चूषक लें। चित्र* 11.4 *के अनुसार इसे मेज की चिकनी सतह पर रखें।*
- *इसे नीचे की ओर दबा कर छोड़ दें।*
- *अब इसे ऊपर की ओर खींचने का प्रयास करें। क्या अनुभव होता है।*

चित्र 11.4

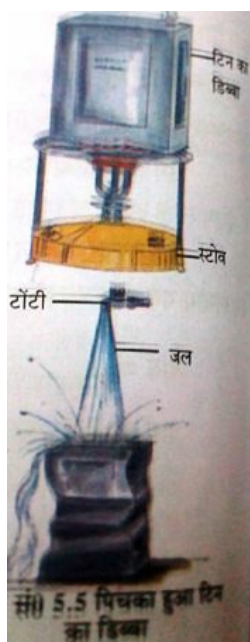
इसे ऊपर की ओर खींचने में कठिनाई होती है। क्यों ?

चूषक को दबाने पर इसके अन्दर की कुछ वायु बाहर निकल जाती है। वायुमंडलीय

दाब के कारण इस पर बाहर से वायु दाब पड़ता है फलस्वरूप उसे ऊपर खींचना कठिन हो जाता है।

क्रियाकलाप 6

- *पतले टिन का एक डिब्बा लें। इसके चौथाई ऊँचाई तक पानी भरें।*
- *इसे कुछ देर तक गरम करें जिससे अन्दर की वायु भाप के साथ बाहर निकल जाय।(चित्र* 11.5 *अ*)
- *अब डिब्बा बंद करके उसके ऊपर ठंडा पानी डालें (चित्र* 11.5 *ब*)। *क्या होता है* ?

चित्र 5.5 पिचका हुआ टिन का डिब्बा

डिब्बा चारों ओर से पिचक जाता है। क्योंकि डिब्बे के अन्दर की वायु गर्म करने से बाहर निकल जाती है और उसका स्थान जल वाष्प ले लेती है। डिब्बे को ठंडा करने पर वाष्प पानी में बदल जाती है और डिब्बे के अन्दर वायुदाब कम हो जाता है। बाहर की वायु सभी दिशाओं से डिब्बे पर अपेक्षाकृत अधिक दाब डालती है जिससे डिब्बा पिचक जाता है।

वायु दाब का मापन

किसी सतह के एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले वायुमण्डल की वायु के भार से वायुदाब का मान ज्ञात किया जाता है।

वायुदाब= $\frac{\text{वायु स्तम्भ का भार (न्यूटन में)}}{\text{क्षेत्रफल } (m^2)}$

क्रियाकलाप 7

- ***एक मीटर लम्बी काँच की नली लें जिसका एक सिरा खुला हो।***
- ***इसे पारे से पूरा भर लें। पारा एक तरल चमकदार धातु है, जो ऊष्मा पाकर फैलता है। अब पारे से भरी नली को उलट कर उसे पारे से भरे नाद में उल्टा खड़ा करें*** (***चित्र*** 11.6)। ***क्या होता है***?
- ***पारे का तल नीचे गिरने लगता है और लगभग*** 76 ***सेमी की ऊँचाई पर स्थिर हो जाता है। क्यों***?

ऐसा वायुमण्डलीय दाब के कारण होता है। पारे के 76 ***सेमी स्तम्भ द्वारा लगने वाला दाब पारे के तल पर लगने वाले वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है। अत: पारे के स्तम्भ की ऊँचाई के रूप में वायुमंडलीय दाब को व्यक्त करते हैं। इसे साधारण वायुदाब मापी कहते हैं। वायुदाब कम होने पर नली में पारे के स्तम्भ की ऊँचाई*** 76 ***सेमी से कम हो जाती है। वायुदाब अधिक होने पर नली में पारे के स्तम्भ की ऊँचाई*** 76 ***सेमी से अधिक हो जाती है।***

सावधानी - पारे का वाष्प हानिकारक है अत: इस क्रियाकलाप को शिक्षक की देख-रेख में करें

प्रामाणिक वायुदाब

समुद्र तल पर वायुमंडल का दाब पारे के 76 *सेमी ऊँचे स्तम्भ के दाब के बराबर होता है। इसका मान* 1.013 ² 105 *न्यूटन* / *मीटर*2 *होता है। इसे प्रामाणिक वायुदाब कहते हैं।*

वायु दाब का मापन कैसे किया जाता है ?

निर्द्रव दाबमापी

वायुदाब निर्द्रव दाबमापी से भी ज्ञात करते हैं। इसमें एक गोलाकार धातु का डिब्बा होता है ; *जिसके ऊपर की सतह क्कन)पतली*, *लहरदार एवं वायुमण्लीय दाब के परिवर्तन के प्रति सूक्ष्मग्राही होती है चित्र* 11.7। *डिब्बे के अन्दर की हवा निकाल दी जाती है। वायुमण्डलीय दाब बढ़ने पर ऊपरी सतह अंदर दब जाती है और दाब कम होने पर सतह ऊपर उठ जाती है। सतह की इस गति के कारण अन्दर लगी कमानी दब जाती है या ऊपर उठ जाती है। इससे लगे लीवर से एक संकेतक*, *जुड़ा होता है जो पैमाने पर दाब का पाठ्यॉंक देता है।*

निर्द्रव दाबमापी घड़ी की आकृति का होता है। इसमें द्रव का प्रयोग नहीं किया जाता है। अत: इसे सरलता पूर्वक एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जा सकता है।

चित्र 11.7 *निर्द्रव दाबमापी*

स्थान के सापेक्ष वायुदाब में परिवर्तन

पृथ्वी की सतह से लगभग 110 *मीटर ऊपर जाने पर वायुमण्डलीय दाब का मान पारे के* 1 *सेमी स्तम्भ के बराबर नीचे गिर जाता है। नैनीताल की समुद्र तल से ऊँचाई* 1800 *मीटर है*, *वहाँ पर वायुदाब का मान केवल* 60 *सेमी पारे के स्तम्भ के बराबर है।*

समुद्र तल से स्थान की ऊँचाई बदलने से दाब भी बदल जाता है। अत: *स्थान की ऊँचाई के सापेक्ष वायुदाब बदलता है। इस कारण किसी स्थान का वायुदाब ज्ञात करके उसकी समुद्र तल से ऊँचाई ज्ञात की जा सकती है।*

क्या किसी अन्य कारण से भी वायुदाब बदलता है ?

एक निर्द्रव दाबमापी से प्रात: 8 *बजे और सायं पाँच बजे एक ही स्थान का दाब लें। क्या दोनों पाठ्यॉंक एक हैं* ? *पाठ्यॉंक में थोड़ा अन्तर हो सकता है। किसी स्थान पर वायुदाब थोड़ा-बहुत घटता बढ़ता रहता है। ऐसा स्थानीय वायुमण्डल की परिस्थितियों में बदलाव के कारण होता है।*

11.5 *वायुदाब के उपयोग*

जल पम्प, *साइकिल पम्प*, *फुटबाल पम्प आदि की कार्य विधि वायुदाब पर आधारित है।*

जल पम्प

जल पम्प की संरचना चित्र 11.8 *के अनुसार होती है।*

*पम्प के हैंडिल को ऊपर उठाने पर चित्रानुसार पिस्टन नीचे जाता है। पिस्टन का वाल्व व*1 *खुल जाता है और वायु बाहर निकल जाती है तथा वायु दाब के कारण पम्प की नली का वाल्व व*2 *बंद हो जाता है।* (*चित्र* 11.8 *क*)।

*पम्प के हैंडिल को नीचे करने पर पिस्टन ऊपर उठता है। पिस्टन के नीचे वायुदाब कम होने के कारण वाल्व व*1 *बंद हो जाता है और वाल्व व*2 *खुल जाता है। फलस्वरुप जल बेलन के अन्दर चढ़ जाता है* (*चित्र* 11.8 *ख*)। *पुन: हैंडिल को ऊपर ले जाने पर पिस्टन नीचे की ओर जाता है। जल का दाब बढ़ने के कारण वाल्व व*1 *खुल जाता है* (*वाल्व व*2*बंद रहता है*) *और पम्प में जल पिस्टन के ऊपर भर जाता है* (*चित्र* 11.8 *ग*)। *हैंडिल को नीचे ले जाने पर पिस्टन ऊपर उठता है। जल दाब के कारण वाल्व व*1 *बंद हो जाता है फलस्वरूप चित्रानुसार जल टोंटी से बाहर निकलने लगता है। इस समय वाल्व व*2 *खुल जाता है और पम्प के अन्दर जल नीचे से आकर भरने लगता है। इस प्रकार पम्प के हैंडिल के ऊपर-नीचे करने से लगातार जल निकलने लगता है* (*चित्र* 11.8 *घ*)।

क *ख* *ग* *घ*

चित्र 11.8

फुटबाल पम्प

फुटबाल पम्प द्वारा फुटबाल में हवा भरते समय ब्लैडर में लगी पतली नली पर पम्प का निचला सिरा कस कर लगा देते हैं (*चित्र* 11.9)। *जब पिस्टन को बाहर की ओर खींचते हैं तो चमड़े का वाशर सिकुड़ जाता है और बाहर की वायु वाशर को दबा कर बेलन के अन्दर भर जाती है। इस समय गोली रूपी वाल्व नली के ऊपरी मुँह को बन्द रखता है।*

पिस्टन को नीचे दबाते हैं तो चमड़े का वॉशर पम्प के अन्दर वायुदाब बढ़ने के

कारण फैल जाता है तथा बेलन की दीवार से सट जाता है। बेलन के अन्दर वायु दाब बढ़ने के कारण नली में गोली अपने स्थान से हट जाती है और वायु ब्लैंडर में पहुँच जाती है। हत्थे को कई बार ऊपर नीचे करने से ब्लैंडर में वायु भरती जाती है।

चित्र* 11.9 *फुटबाल पम्प

साइकिल पम्प

इसमें धातु का खोखला बेलन होता है (*चित्र* 11.10)। *इसके निचले सिरे पर साइकिल में हवा भरने के लिए रबर ट्यूब एवं हवा भरते समय पम्प को जमीन पर स्थिर रखने हेतु धातु की एक पटरी लगी होती है। इस पटरी को पैर से दबाकर पम्प को सीधा खड़ा रखते हैं। पिस्टन के ऊपरी सिरे पर हत्था लगा रहता है, हत्थे से लगी हुई एक छड़ के निचले सिरे पर एक धातु की चकती कसी होती है, जिसके ऊपर चमड़े की आकृति का वाशर लगा रहता है। यह वाशर वाल्व का कार्य भी करता है।*

चित्र* 11.9 *साइकिल पम्प

साइकिल पम्प के हत्थे को ऊपर की ओर खींचा जाता है तब पिस्टन के नीचे खाली स्थान बढ़ने के फलस्वरूप वायु दाब कम हो जाता है। पिस्टन के ऊपर से हवा दबाव डालकर वाशर के नीचे बेलन में भर जाती है। जब हत्थे को नीचे दबाया जाता है तब पिस्टन के नीचे की वायु पर दाब बढ़ता है, जिसके कारण वाशर के किनारे फैल कर बेलन से चिपक जाते हैं और दबी हुई वायु रबर की नली से होकर ट्यूब में चली जाती है। पम्प से दबी हुई वायु वाल्व ट्यूब की सहायता से निकल कर रबर नली के द्वारा साइकिल ट्यूब में जाती है। साइकिल ट्यूब में भरी वायु के इस वाल्व ट्यूब पर बाहर से दाब डालने के कारण ट्यूब में भरी वायु बाहर नहीं निकल पाती है। पिस्टन को बार-बार ऊपर-नीचे करने से साइकिल ट्यूब में हवा भर जाती है।

11.6 घनत्व

किसी वस्तु के द्रव्यमान तथा आयतन के अनुपात को उस वस्तु के पदार्थ का घनत्व कहते हैं।

$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}} \quad d = \frac{m}{V}$, (*घनत्व को* d, *द्रव्यमान को* m *से तथा आयतन को* v *से व्यक्त करने पर*)

घनत्व का मात्रक किलोग्राम/मीटर^3 *होता है।*

यदि V=· 1 *तो* d=m *अत: मात्रक आयतन में वस्तु की मात्रा को उसका घनत्व कहते हैं।*

जल का घनत्व · 1000 *किग्रा/मी*^{3}, *पारे का घनत्व* · 13600 *किग्रा/मी*^{3}

आपेक्षिक घनत्व (R)

किसी वस्तु के घनत्व तथा 4°C *जल के घनत्व के अनुपात को उस वस्तु का*

आपेक्षित घनत्व कहते हैं।

आपेक्षिक घनत्व (Relative Density)

आपेक्षिक घनत्व को हाइड्रोमीटर से मापा जाता है। 40ण् *पर पानी का घनत्व अधिकतम तथा आयतन न्यूनतम होता है।*

11.7 *उत्प्लावन बल* (Upthrust)

किसी वस्तु को पानी या द्रव में डुबाने पर द्रव का कितना आयतन (Volume)*विस्थापित होता है*? *आओ करके देखें*

क्रियाकलाप 8

- *काँच का एक आयताकार गुटका लें और इसका आयतन ज्ञात करें*
- *पानी से पूर्णत*: *भरा हुआ एक बर्तन खाली टब में रखें।*
- *काँच के गुटके को इसमें पूर्णत*: *डुबा कर गुटके द्वारा विस्थापित जल टब में एकत्र करें।*
- *विस्थापित जल का आयतन ज्ञात करें।*
- *काँच के गुटके के आयतन और इस गुटके द्वारा विस्थापित पानी के आयतन में क्या सम्बन्ध है* ?

आपने देखा कि गुटके का आयतन विस्थापित जल के आयतन के बराबर है। अत:

किसी वस्तु को पानी में या द्रव में पूर्णत: *डुबोने पर वह अपने आयतन के बराबर द्रव विस्थापित करती है।*

किसी वस्तु को पानी में डुबाने पर उसके भार पर क्या प्रभाव पड़ता है ? *आओ करके देखें* -

क्रियाकलाप 9

- एक ईंट लेकर उसे हवा में उठाये फिर उसे पानी से भरे बर्तन में हाथ पर रखकर डुबोइयें (चित्र 11.11)।
- आपने ईंट के भार में क्या परिवर्तन महसूस किया

आप महसूस करते हैं कि ईंट हल्की मालूम पड़ती है। क्योंकि ईंट को पानी में डुबोने पर ईंट द्वारा अपने आयतन के बराबर हटाये गये पानी द्वारा ईंट पर ऊपर की ओर बल लगता है। इस बल को उत्प्लावन बल कहते हैं। यह वस्तु के भार की दिशा के विपरीत दिशा में होता है। इसी कारण ईंट हल्की लगती है।

किसी वस्तु को किसी द्रव में डुबोने पर उसके भार में कमी प्रतीत होती है।

क्या आपने कुएँ से पानी खींचते समय पानी से भरे बाल्टी को पानी के अन्दर तथा पानी की सतह से ऊपर की ओर खींचने में आवश्यक बल में अन्तर का अनुभव किया है? पानी से भरे मग या लोटे को पानी के अन्दर तथा बाहर उठाकर देखें। क्या दोनों स्थितियों में आपको बराबर बल लगाना पड़ता है ? क्या इस अवलोकन को उत्प्लावन बल की संकल्पना से समझा जा सकता है?

उत्प्लावन बल किस प्रकार बदलता है

लोहे के हुक लगे एक बेलन को स्प्रिंग तुला से लटका कर वायु में उसका भार नोट करें (चित्र 5.12).

- काँच का एक टोटी दार चित्रानुसार बर्तन लें।
- इसे टोटी के स्तर तक जल से भरें।
- टोटी के मुँह पर एक स्प्रिंग बैलेंस से लटकी पॉलीथीन की थैली इस प्रकार समायोजित करें कि पानी से भरे बर्तन से निकला पानी इस थैली में एकत्र हो जाय।

- *अब स्प्रिंग बैलेंस से लटके लोहे के बेलन को धीरे-धीरे पानी के अन्दर डुबाएं। क्या होता है?*
- *लोहे का बेलन पानी में डुबाते जाने पर पानी निकल कर थैली में भरता जाता है .*
- *बेलन को धीरे-धीरे नीचे करते हुए पानी में पूर्णत: डुबा दें।*
- *इस अवस्था में इन दोनों तुलाओं के पाठ्याँक नोट कर लें।*

  बेलन के वायु में लटकी अवस्था के पा ठ्याँक में से बेलन के जल में पूर्णत: डूबी अवस्था का पाठ्याँक घटा दें।पाठ्याँक के इस अन्तर का क्या कारण है?बेलन के भार में यह कमी उत्प्लावन बल के कारण है।भार की इस कमी और थैली में एकत्र पानी के भार में क्या सम्बन्ध है? दोनों लगभग समान हैं।क्या निष्कर्ष निकलता है?

बेलन के भार में कमी उसके द्वारा हटाये गये पानी के भार के बराबर होती है। पानी के स्थान पर अन्य द्रव लेने पर भी समान परिणाम मिलते हैं।

जब कोई वस्तु किसी द्रव में पूर्णत: या आंशिक रूप से डुबोई जाती है तो उसके भार में कमी आती है। भार में यह कमी उस वस्तु द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होती है।

सर्व प्रथम यूनान देश के वैज्ञानिक आर्कमिडीज ने इसे ज्ञात किया था। इन्हीं के नाम पर इसे आर्कमिडीज का सिद्धान्त कहते हैं।

समान भार की वस्तु की आकृति बदलने पर उत्प्लावन बल के मान पर क्या प्रभाव पड़ता है?

क्रियाकलाप 11

- धातु की एक कटोरी लें। कटोरी के भार के बराबर उसी धातु का टुकड़ा लें।
- कटोरी तथा धातु के टुकड़े को पानी से भरे बरतन में बारी-बारी से डालें। क्या होता है ?
- धातु का टुकड़ा डूब जाता है जबकि कटोरी पानी पर तैरती रहती है। क्यों
- धातु का टुकड़ा जितना जल विस्थापित करता है, उस पर लगा उत्प्लावन बल उस पानी के भार के बराबर होता है। उत्प्लावन बल धातु के टुकड़े के भार से कम होने के कारण वह डूब जाता है।
- कटोरी की विशिष्ट आकृति के कारण उसके द्वारा हटाये गये पानी का भार या उत्प्लावन बल उसके भार के बराबर होता है। अत: कटोरी पानी में तैरती रहती है। भार में धातु के टुकड़े के बराबर होने पर भी कटोरी में अधिक उत्प्लावन बल लगने के कारण, कटोरी पानी में तैरती रहती है।

वस्तु पर लगने वाला उत्प्लावन बल उसकी आकृति एवं आकार पर निर्भर करता है।

11.8 प्लवन

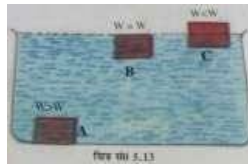
पानी (द्रव) में वस्तुएं तैरती और डूबती क्यों हैं। (चित्र 11.13)

यदि किसी वस्तु का हवा में भार ें है। वस्तु को पानी में डुबोने पर वस्तु पर लगने वाला उत्प्लावन बल ें1 है।

सोचिए क्या होगा यदि -

1.W1>W2 , 2.W=W1 , 3.W<W1

- पहली स्थिति में वस्तु पानी में डूब जायेगी।
- दूसरी स्थिति में वस्तु पानी में पूर्णत: डूबी हुई तैरेगी।
- तीसरी स्थिति में वस्तु पानी की सतह पर तैरती रहेगी तथा इसका कुछ अंश

पानी में डूबा रहेगा। शेष भाग सतह के ऊपर रहेगा।

चित्र 11.13

इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि -

वस्तु का भार उत्प्लावन बल के बराबर या इससे कम होने पर वस्तु तैरती रहती है।

चूँकि वस्तु पर कार्यरत उत्प्लावन बल = वस्तु द्वारा विस्थापित द्रव का भार

इसलिए जब वस्तु का भार वस्तु द्वारा हटाए गए पानी के भार के बराबर होता है तो वस्तु पानी की सतह पर पूर्णतः डुबी हुई तैरती है इसे प्लवन का सिद्धान्त कहते हैं।

जिन वस्तुओं का घनत्व द्रव के घनत्व से अधिक होता है ऐसी वस्तुएं द्रव में डूब जाती हैं। घनत्व बराबर होने पर वस्तु द्रव में पूरी तरह डूबी हुई तैरती है तथा यदि वस्तु का घनत्व द्रव के घनत्व से कम है तो वस्तु आंशिक रूप से डूबी हुयी तैरती है।

द्रव का दाब

क्रियाकलाप 12

- एक काँच की नली लीजिए।
- नली के एक सिरे पर गुब्बारे को धागे से बाँधे (चित्र 11.14)।
- नली के ऊपरी सिरे से पानी डालिए।
- पानी डालने पर क्या होता है ?

चित्र **11.14**

गुब्बारा फूल जाता है। पानी की मात्रा बढ़ाने पर नली में पानी का स्तर बढ़ जाता है और गुब्बारा अधिक फूलता है। ऐसा क्यों ?

जल स्तर बढ़ने से पेंदी पर दाब बढ़ जाता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि

द्रव बर्तन की पेंदी पर दाब डालता है।

क्या द्रव क्षैतिज दिशा में भी दाब डालता है ? *आओ करके देखें* -

क्रियाकलाप 13

- *एक क्षैतिज टोटी लगा बर्तन लें। टोटी के मँुह पर गुब्बारा बाँधें।*
- *बर्तन को पानी से भरें। गुब्बारे की आकृति पर क्या प्रभाव पड़ता है* ?
- *गुब्बारा फूल जाता है।* (*चित्र* 11.15)

चित्र*11.15 *द्रव का क्षैतिज दिशा में दाब

क्या निष्कर्ष निकलता है।

द्रव बर्तन की दीवारों पर क्षैतिज दिशा में भी दाब डालता है।

क्या द्रव सभी दिशाओं में दाब डालता है। आओ करके देखें -

क्रियाकलाप 14

- *एक टिन का डिब्बा लें।*
- *इसमें समान ऊँचाई पर चारों ओर छिद्र बनायें।*
- *इसे पानी से भरें। क्या होता है* ?

जल सभी दिशाओं में समान रूप से निकलता है और जल की धाराएं समान दूरी पर गिरती है। (*चित्र* 11.16)

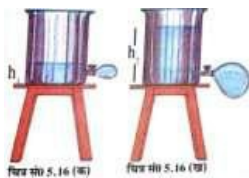
द्रव सभी दिशाओं में समान दाब डालता है।

चित्र **11.16**

क्रियाकलाप 15

- *टोटी लगे टिन के दो डिब्बे लें और टोटियों के मुँह पर गुब्बारा बाँध लें। दोनो डिब्बों मेंक्रमश: असमान ऊँचाई तक द्रव भर लीजिए।* (*चित्र* 11.17)
- *दोनों डिब्बों में लगे गुब्बारों के फूलने का अवलोकन कीजिए। अत:*

चित्र 11.17 *`ख' में लगा गुब्बारा चित्र* 11.17 *`क' में लगे गुब्बारे की तुलना मे अधिक फूलता है।*

अत: द्रव का दाब गहराई बढ़ने के साथ-साथ बढ़ता है।

चित्र **11.17 `*क***     *चित्र* **11.17 `*ख*'**

द्रव का दाब (P), *द्रव स्तम्भ की ऊँचाई* (h), *द्रव के घनत्व* (d) *तथा गुरुत्वीय त्वरण* (g) *पर निर्भर करता है।*

गणितीय रूप में, *P=hdg*

हमने सीखा

- *किसी वस्तु पर उसकी गति की दिशा में आरोपित बल उसके द्रव्यमान तथा त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।*
- *एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले अभिलम्बवत् बल को दाब कहते हैं।*
- *पृथ्वी की सतह से लगभग* 110 *मीटर ऊपर जाने पर वायुमण्डलीय दाब का मान* 1 *सेमी स्तम्भ के बराबर नीचे गिर जाता है।*
- *किसी वस्तु के द्रव्यमान तथा आयतन के अनुपात को उस वस्तु का घनत्व कहते हैं।*
- *किसी वस्तु का आपेक्षिक घनत्व उस वस्तु के घनत्व तथा* 4°C *पर पानी के घनत्व का अनुपात होता है।*
- 4°C *पर पानी का घनत्व अधिकतम तथा आयतन न्यूनतम होता है।*
- *जब कोई वस्तु किसी द्रव में पूर्णत: या आंशिक रूप से डुबोई जाती है तो उसके भार में कमी प्रतीत होती है। भार में यह आभासी कमी उस वस्तु द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होती है। इसे आर्कमीडिज का सिद्धान्त कहते हैं।*
- *द्रव का दाब* (P), *द्रव स्तम्भ की ऊँचाई* (h), *द्रव के घनत्व* (d) *तथा गुरुत्वीय*

त्वरण (g) पर निर्भर करता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अभ्यास पुस्तिका मे लिखिए -

(क) दाब का मात्रक है -

(अ) न्यूटन-मीटर (ब) किलोग्राम

(स) जूल (द) न्यूटन/मीटर2

(ख) यदि किसी वस्तु को जल में पूर्णत: डुबोने पर उस पर लगने वाला उत्प्लावन बल, वस्तु के भार से कम है, तो

(अ) वस्तु जल में डूब जायेगी।

(ब) वस्तु सतह पर तैरेगी।

(स) वस्तु जल में कुछ डूबी हुयी तैरेगी।

(द) वस्तु सतह के नीचे पूरी डूबी हुयी तैरेगी।

(ग) मात्रक (एकांक) क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को कहते हैं -

(अ) कार्य (ब) गतिज ऊर्जा

(स) दाब (द) इनमें से कोई नहीं

(घ) यदि 1 मीटर लम्बाई, 1 मीटर चौड़ाई तथा 1 मीटर ऊँचाई वाले बर्तन को पूरी

तरह पारे से भर दें तो उस बर्तन में पारे का द्रव्यमान होगा -

(*अ*) 13.6 *किग्रा* (*ब*) 136 *किग्रा*

(*स*) 1360 *किग्रा* (*द*) 13600 *किग्रा*

2. *नीचे दिए गये वाक्यों में रिक्त स्थानों की पूर्ति अपनी अभ्यास पुस्तिका में कीजिए* -

(*क*) *किसी तल पर लगने वाले अभिलम्बवत् बल को* .... *कहते हैं*।

(*ख*) *चाकू को रेत कर इसकी धार के क्षेत्रफल को* .... *करते हैं*।

(*ग*) *समुद्र तल पर सामान्य स्थिति में वायुमण्डलीय दाब* .... *पारे के स्तम्भ के बराबर होता है*

(*घ*) .... *घनत्व तथा* .... *के घनत्व का अनुपात आपेक्षिक घनत्व कहलाता है*।

(ङ) *द्रव सभी दिशाओं में* .... *दाब डालता है*।

3. *निम्नलिखित कथनों में सही कथन के सम्मुख सही* (√) *और गलत के कथन के सामने गलत* (×) *लिखिए*

(*क*) *बल में परिमाण होता है, किन्तु दिशा नहीं होता है*।

(*ख*) *पृथ्वी के चारों ओर वायु का आवरण वायुमण्डल कहलाता है*।

(*ग*) *किसी नियत स्थान पर वायुदाब अलग-अलग समय पर परिवर्तित हो सकता है*।

(*घ*) *द्रव बर्तन की दीवारों पर क्षैतिज दिशा में दाब नहीं डालता है*।

(ङ) *किसी वस्तु को द्रव में डुबोने पर उसका भार बढ़ जाता है*।

4. *निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर एक शब्द में दीजिए*

(*क*) *पृथ्वी द्वारा सभी वस्तुओं पर लगाया गया आकर्षण बल*।

(*ख*) *इकाई क्षेत्र पर कार्य करने वाला अभिलम्बवत् बल*।

(*ग*) *वह बल जो वस्तु को जल में तैरते हुए रखती है*।

(*घ*) *दाब का* S.I. *मात्रक है*।

5. *निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -*

(*क*) *जल पम्प में कितने वाल्व होते हैं* ? *प्रत्येक का कार्य स्पष्ट करें*।

(*ख*) *निर्द्रव दाबमापी का सचित्र वर्णन कीजिए*।

(*ग*) *साइकिल पम्प की कार्यविधि का सचित्र वर्णन कीजिए*।

(*घ*) *उत्प्लावन बल किसे कहते हैं* ? *इसके आधार पर प्लवन का सिद्धान्त स्पष्ट करें*।

(ङ) *आर्कमिडीज का सिद्धान्त क्या है* ?

6. *निम्नलिखित प्रश्नों को अपनी उत्तर पुस्तिका में हल कीजिए -*

(*क*) 50 *मीटर गहरे समुद्र की तली पर दाब क्या होगा* ? (*समुद्र के जल का घनत्व* · 1.01×10^3 *किग्रा/मी*^{3} ;g=10 *मी/से*^{2})

(*ख*) *एक हाथी का भार* 25000 *न्यूटन है*। *यदि उसके पैर के तलवों का क्षेत्रफल* 0.25 *मीटर*^{2} *है*, *तो उसके द्वारा आरोपित दाब की गणना कीजिए*।

(*ग*) *दिखाइए कि जल पम्प द्वारा* 10 *मीटर तक की गहराई से जल निकाल सकते हैं*।

(*वायुमण्डलीय दाब* · 76 *सेमी पारे के स्तम्भ का दाब*, *पारे का घनत्व* · 13.6×10^3

किग्रा/मी^{3} *गुरुत्वीय त्वरण* · 10 *मी./से*^{2}

7. *आप पिन को नुकीला क्यों बनाते हैं*?

8. *निम्नलिखित प्रश्नों के चार पद हैं। बाँयी ओर के पदों के अनुसार बाँयी ओर रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए-*

(*क*) *बल* : *न्यूटन* :: *वायुदाब* : ....

(*ख*) *दाब* : *पास्कल* :: *बल* : ....

(*ग*) *क्षेत्रफल* : *वर्गमीटर* :: *आयतन* : ....

(घ) *यदि* W_1 *तथा* W_2 *क्रमशः वस्तु के भार तथा उत्प्लावन बल हो तों*

$W_1 < W_2$: *वस्तु तैरेगी* ::W1 ◌्>W2 : ....

(ङ) *सम्पर्क तल का क्षेत्रफल कम* : *दाब अधिक* :: .... : *दाब कमी*

प्रोजेक्ट कार्य

दैनिक जीवन में दाब का प्रभाव कहाँ-कहाँ पड़ता है, अपने अनुभवों को अभ्यास पुस्तिका में लिखिए तथा सहपाठियों के साथ चर्चा कीजिए।

BACK

इकाई 12 प्रकाश एवं प्रकाश यन्त्र

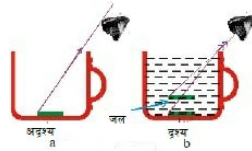
- प्रकाश का अपवर्तन, अपवर्तन के नियम, उदाहरण
- प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन एवं वर्णिक्रम
- लेंस - अवतल एवं उत्तल, सम्बन्धित महत्वपूर्ण तथ्य
- उत्तल लेन्स एवं अवतल लेन्स द्वारा बना प्रतिबिम्ब
- प्रकाशित यन्त्र - सूक्ष्मदर्शी एवं दूरदर्शी (उपयोग)
- मानव नेत्र - दृष्टि दोष एवं उनके निवारण का सामान्य परिचय
- मानव नेत्र एवं कैमरे से तुलना

पिछली कक्षाओं में हम प्रकाश के गमन पथ, परावर्तन के नियम, दर्पणों से प्रतिबिम्बों का बनना एवं उनके उपयोग के बारे में विस्तृत चर्चा कर चुके हैं। इस अध्याय में हम अपवर्तन तथा उससे सम्बन्धित घटनाओं की चर्चा करेंगे।

12.1 प्रकाश का अपवर्तन

हमें ज्ञात है कि किसी समांगी पारदर्शी माध्यम में प्रकाश का गमन सरल रेखा में होता है, आइए इसका पता लगायें कि जब प्रकाश की किरण एक समांगी पारदशी माध्यम से दूसरे समांगी पारदर्शी माध्यम में प्रवेश करती है तो प्रकाश के गमन पथ पर क्या प्रभाव पड़ता है? निम्नलिखित ्िक्रिया कलाप से हम इस प्रश्न का उत्तर ढूँढ़ने का प्रयास करते हैं।

क्रियाकलाप 1

- एक सिक्का तथा खाली कप लीजिए।
- सिक्के को खाली कप में रखिए।
- सिक्के सहित कप को मेज पर रखिए तथा सिक्के को देखिए। सिक्के को देखते हुए अपने आप को कटोरे से तब तक दूर ले जायँ जब तक सिक्का आप की आँख से ओझल न हो जाये। चित्र 12.1(अ)
- अपने किसी मित्र से कप में तब तक पानी डालने को कहें जब तक आप को इसी स्थिति से सिक्का दिखायी देने न लगे। चित्र 12.1(ब)
- कप में पर्याप्त पानी डालने पर सिक्का क्यों दिखायी पड़ने लगता है ?

प्रारम्भ में सिक्के से आने वाली प्रकाश की किरणें हमारे नेत्रों तक नहीं पहुँच रही थी। कप में पानी भर देने पर सिक्के से आने वाली प्रकाश की किरणें पानी के पृष्ठ से मुड़ जाती हैं तथा जल से वायु में आकर एक अलग सरल रेखीय पथ पर गमन करती हैं, वायु से आने वाली यह प्रकाश किरण हमारे नेत्रों तक पहुँचती है तथा सिक्का पुनः दिखायी पड़ने लगता है किन्तु सिक्का कप के पेंदे (Bottom) से कुछ ऊपर दिखायी देता है।

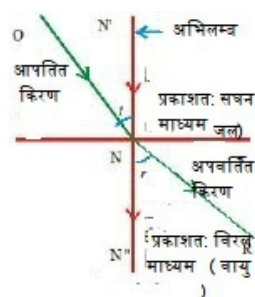
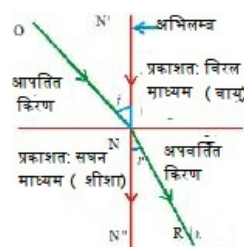
उपर्युक्त क्रिया कलाप से यह सिद्ध होता है कि प्रकाश किरणें जब एक समांगी पारदर्शी माध्यम से दूसरे समांगी माध्यम में तिरछा (Oblique) प्रवेश करती हैं तो वे अपने पूर्व पारदर्शी माध्यम के सरल रेखीय पथ पर गमन नहीं करती हैं बल्कि अपने पूर्व मार्ग से दोनों माध्यमों को अलग करने वाले पृष्ठ पर मुड़ (Bend) जाती हैं। इस प्रकार दूसरे पारदर्शी माध्यम में प्रकाश के गति की दिशा में परिवर्तन हो जाता है, इस घटना को प्रकाश का अपवर्तन कहा जाता है।

``प्रकाश की किरण जब एक समांगी पारदर्शी माध्यम से दूसरे समांगी पारदशी

माध्यम में तिरछा प्रवेश करती है तो वह दोनों माध्यमों को अलग करने वाले पृष्ठ पर मुड़ जाती है, इस घटना को प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।"

दोनों पारदर्शी माध्यमों को अलग करने वाले पृष्ठ पर आपतन बिन्दु के लम्बवत रेखा को आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब (Normal) ***कहते हैं। पारदर्शी माध्यमों को अलग करने वाले पृष्ठ की तरफ आने वाली प्रकाश किरण को आपतित किरण*** (Incident Ray) ***तथा दूसरे माध्यम में इस पृष्ठ से दूर जाने वाली प्रकाश किरण को अपवर्तित किरण*** (Refracted Ray) ***कहते हैं।***

आपतित किरण तथा अभिलम्ब के बीच बने कोण को आपतन कोण (Angle of incidence(<i)) ***तथा अपवर्तित किरण तथा अभिलम्ब के बीच बने कोण को अपवर्तन कोण*** (Angle of refraction (<r)) ***कहते हैं। चित्र*** 12.2 ***में*** N'NN" ***पृष्ठ के बिन्दु*** N ***पर अभिलम्ब है।*** ON ***आपतित किरण तथा*** रNR ***अपवर्तित किरण हैं।*** ONN'***आपतन कोण तथा*** N'NR ***अपवर्तन कोण है।***

प्रयोग द्वारा यह देखा गया है कि जब प्रकाश की किरण प्रकाशत: ***सघन माध्यम*** (Optically Denser Medium) ***से प्रकाशत***: ***विरल माध्यम*** (Optically Rarer Medium) ***में प्रवेश करती है तो वह अभिलम्ब से दूर हटती हैं चित्र*** 12.2(***अ***)। ***इसी प्रकार जब प्रकाश की किरण प्रकाशत***: ***विरल माध्यम से प्रकाशत***: ***सघन माध्यम में प्रवेश करती हैं तो वह अभिलम्ब की ओर मुड़ जाती है*** 12.2(***ब***)।

चित्र 12.2(***अ***) ***चित्र*** 12.2***ब***)

अभिलम्ब NN'N" ***के अनुदिश चलने वाली प्रकाश की किरण प्रथम माध्यम से***

द्वितीय माध्यम में प्रवेश करने पर अपने मार्ग से विचलित नहीं होती

अपवर्तन का सत्यापन (काँच के गुटके द्वारा)

क्रियाकलाप 2

- काँच का एक गुटका, ड्राइंग बोर्ड, सफेद कागज तथा कुछ ड्राइंगबोर्ड पिन तथा आलपिन लें।
- पिनों की सहायता से कागज को ड्राइंग बोर्ड पर लगाएँ।
- कागज के मध्य में काँच का गुटका रख कर इसकी सीमा उसके चारों ओर ABCD रेखा खींच कर बनायें।
- गुटके के ABफलक की ओर दो पिन P,Q एक सीधी रेखा पर चित्र 12.3 के अनुसार लगाएँ।
- अब गुटके के दूसरे फलक CD की ओर से पिन P,Q के प्रतिबिम्बों को देखें। तथा इनके सीध में दो पिन R,S लगाएं।P,Q, R, S पिनों को हटा कर इनके स्थान पर पेंसिल से बिन्दु बनाएँ तथा कांच के गुटके को भी हटाएँ।
- चित्र 12.3 के अनुसार रेखा PQO,SRL,OL खींचे तथा O बिन्दु पर अभिलम्ब NON' तथा L बिन्दु पर अभिलम्ब MLM' खींचे।
- चित्र में <PON, <NOL, <OLM तथा <MLS की माप कीजिए। इससे क्या ज्ञात होता हैं ?

<NOL का मान <PON से कम है। इससे सिद्ध होता है कि प्रकाश की किरण जब प्रकाशत: विरल (वायु) माध्यम से प्रकाशत: सघन (काँच) माध्यम में प्रवेश करती है, तो वह अभिलम्ब की ओर झुकती है।

<MLS का मान <OLM से अधिक है। इससे सिद्ध होता है कि जब प्रकाश की किरण प्रकाशत: सघन (काँच) माध्यम से प्रकाशत: विरल (वायु) माध्यम में प्रवेश करती है तो वह अभिलम्ब से दूर हटती है।

यदि प्रकाश की किरण काँच के गुटके पर अभिलम्ब आपतित हो, तो दूसरे माध्यम में प्रवेश करने पर किरण अपने मार्ग से विचलित नहीं होती तथा निर्गत किरण आपतित प्रकाश की किरण के समान्तर होती है।

अपवर्तन के नियम (Laws Of Refraction)

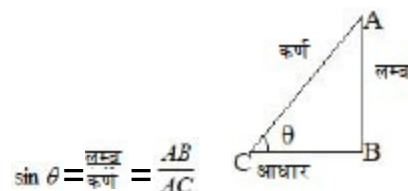
जब प्रकाश की किरण एक पारदर्शी माध्यम से दूसरे पारदर्शी माध्यम में प्रवेश करती है तो प्रकाश की किरण का अपवर्तन होता है तथा अपवर्तन की घटना में निम्नलिखित दो नियमों का पालन होता है

(i) *आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा अपवर्तक पृष्ठ के आपतन बिन्दु पर डाला गया अभिलम्ब तीनों एक ही तल में स्थित होते हैं।*

(ii) *किसी पारदर्शी माध्यम युग्म के लिए आपतन कोण की ज्या* (sine) *तथा अपवर्तन कोण के ज्या* (sine) *का अनुपात नियत होता है। इस नियम को स्नैल* (snell) *का नियम भी कहते हैं।*

स्नैल के नियमानुसार $\frac{\sin i}{\sin r}$ = *नियतांक*

इसे जानें

किसी समकोण त्रिभुज में किसी कोण के सामने की लम्ब भुजा तथा कर्ण का अनुपात उस कोण की ज्या (sine) *कहलाती है।*

इस नियतांक को पहले माध्यम के सापेक्ष दूसरे माध्यम का अपवर्तनांक (Refractive Index) कहते हैं। इसे संक्षेप में $_1n_2$ अथवा $_2n_1$ से प्रदर्शित करते हैं। अक्षर n के पूर्व लग्न में पहले माध्यम का प्रतीक रूप में नाम तथा अनुलग्न में दूसरे माध्यम का प्रतीक रूप में नाम लिखते हैं। उदाहरणार्थ - यदि प्रकाश की किरण वायु से शीशे में प्रवेश कर रही है तो वायु के सापेक्ष शीशे के अपवर्तनांक को $_an_g$ से प्रदर्शित करते हैं।

किसी माध्यम का अपवर्तनांक, निर्वात में प्रकाश की चाल तथा माध्यम में प्रकाश की चाल के अनुपात के बराबर होता है।

किसी माध्यम का अपवर्तनांक (n) = $\frac{\text{वायु या निर्वात में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}}$

यदि निर्वात में प्रकाश की चाल (C) तथा माध्यम में प्रकाश की चाल (v) है तो माध्यम का

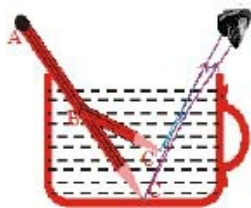
निरपेक्ष अपवर्तनांक= $\left[n = \frac{C}{v}\right]$

अपवर्तनांक एक अनुपात है। अत: इसका कोई मात्रक नहीं होता है।

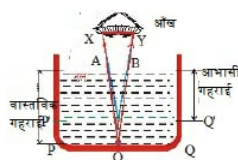
अपवर्तन पर निर्भर कुछ सामान्य घटनाएँ

1. पानी में पेन्सिल का टेढ़ा दिखायी देना

आपने देखा होगा कि जल में रखी पेन्सिल का जल के अन्दर का भाग टेढ़ा दिखायी देता है। क्यों ? प्रकाश की किरण जब सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है तो वह अभिलम्ब से दूर मुड़ जाती है। अत: पेंसिल के डूबे हुए भाग से जब प्रकाश की किरणें वायु में प्रवेश करती हैं तो वे अभिलम्ब से दूर हट जाती हैं। फलस्वरूप चित्र 12.4 में पेंसिल ABC की नोक C का आभासी प्रतिबिम्ब C से

ऊपर बिन्दु C' पर बनता है तथा जल में पेंसिल का डूबे हुए भाग BC का प्रतिबिम्ब BC' दिखायी देता है। जिसके कारण पेंसिल बिन्दु B पर मुड़ी हुयी दिखायी देती है।

चित्र **12.4** पानी में पेन्सिल का टेढ़ा दिखायी देना

2. तालाब की गहराई उसकी वास्तविक गहराई से कम प्रतीत होना

चित्र 12.5 में तालाब की पेंदी पर एक बिन्दु O स्थित है। बिन्दु O से आने वाली प्रकाश की किरणें OA तथा OB जल से होकर जब वायु में प्रवेश करती हैं तो वे अभिलम्ब से दूर हट जाती हैं तथा अपवर्तित होकर मार्ग AX तथा BY का अनुसरण करते हुए हमारे नेत्रों में प्रवेश करती हैं तथा बिन्दु I से आती हुयी प्रतीत होती हैं। बिन्दु I जल में बिन्दु O का आभासी प्रतिबिम्ब है। बिन्दु I जल की सतह से O की अपेक्षा समीप है। अतः जल का तालाब अपनी वास्तविक गहराई से कम प्रतीत होता है।

चित्र **12.5** तालाब की गहराई उसकी वास्तविक गहराई से कम प्रतीत होना

3. तारों का टिमटिमाना (Twinkling of Stars)

तारों की चमक रात्रि में घटती-बढ़ती रहती है। जिसे हम तारों का टिमटिमाना कहते हैं, इसका कारण वायुमण्डल में उपस्थित वायु के अपवर्तनांक में आकस्मिक परिवर्तन है।

वायुमण्डल कभी शान्त नहीं रहता, इसमें सदैव ठण्डी एवं गर्म हवा की धाराएँ चलती रहती हैं, इसके फलस्वरूप वायुमण्डल के किसी स्थान की वायु का अपवर्तनांक बदलता रहता है। वायुमण्डल के अपवर्तनांक में आकस्मिक परिवर्तन के कारण तारे से आने वाली प्रकाश किरणें अपवर्तन के पश्चात् अपने पूर्ववर्ती मार्ग से हट जाती हैं। इसके फलस्वरूप कुछ क्षणों के लिए प्रेक्षक की आँखों में तारे से आने वाला प्रकाश बिल्कुल नहीं पहुँचता या बहुत कम पहुँचता है। यही कारण है कि रात्रि में तारे टिमटिमाते हुए प्रतीत होते हैं।

12.2 *प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन*

क्रियाकलाप 3

- *एक सफेद कागज, ड्रांइग बोर्ड, प्रिज्म (त्रिभुजाकार पांच फलक वाला काँच का ब्लाक) तथा कुछ ड्राइंग बोर्ड पिन लें।*
- *कागज को ड्राइंग बोर्ड में लगा कर प्रिज्म को चित्रानुसार रखें।*
- *प्रिज्म के आधार के चारों ओर रेखा* PQR *खींचे (चित्र* 12.6) ।
- *प्रिज्म के फलक* PQ *की ओर पिन* A *तथा* B *लगा कर दूसरे फलक की ओर से उन्हें देखें* ।
- *दूसरे फलक की ओर* A *तथा* B *के प्रतिबिम्ब के सीध में पिन* C *तथा* D *लगाएं।*
- *चित्रानुसार* ABF *तथा* YCD *रेखा खींचे* । *क्या होता है* ?
- *आपतित किरण* AB *वायु माध्यम से प्रिज्म के कांच माध्यम में जब प्रवेश करती है तो अपने मार्ग से विचलित होकर* XY *दिशा में जाती हैं* । *प्रिज्म से निकलते समय प्रकाश किरण* Y *बिन्दु पर खींचे गये अभिलम्ब से दूर की दिशा में विचलित होकर* YCD *दिशा में जाती है। प्रकाश किरण का अपने पथ से विचलन काँच के प्रिज्म द्वारा अपवर्तन के कारण होता है। चित्र में* ABX *आपतित किरण*,XY *अपवर्तित किरण तथा* YCD *निर्गत किरण है।*

चित्र 12.6

12.3 काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विक्षेपण (Dispersion of White light through a glass prism)

हम क्रियाकलाप द्वारा काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश किरण की विक्षेपण की घटना का अध्ययन करेंगे।

क्रियाकलाप 4

- कार्ड बोर्ड की एक मोटी शीट (Sheet) ले कर उसके मध्य में एक छोटा छिद्र या झिर्री (slit) बनावें।
- श्वेत प्रकाश किरण पुँज प्राप्त करने के लिए छिद्र या झिर्री पर सूर्य के प्रकाश किरणों को गिरने दें।
- अब झिर्री से आने वाले श्वेत प्रकाश किरण पुंज को काँच के प्रिज्म के फलक AB पर गिरने दें। जैसा कि चित्र 12.7 में दिखाया गया है।
- प्रिज्म को इस प्रकार तब तक धीरे-धीरे घुमाइए जब तक इससे प्रकाश, प्रिज्म से निकल कर पर्दे या दीवार पर दिखाई न देने लगे।
- इससे प्रकाश, प्रिज्म से निकल कर पर्दे या दीवार पर दिखाई न देने लगे।

चित्र 12.7 वर्ण विक्षेपन

आप को पर्दे पर सात रंगों का एक सुन्दर समूह दिखायी देगा। इस प्रकार हम देखते हैं कि श्वेत प्रकाश प्रिज्म से गुजरने के पश्चात् सात रंगों के समूह में विभक्त हो जाता है। इन सात रंगों का क्रम बैंगनी (Violet), *जामुनी* (Indigo), *नीला* (Blue), *हरा* (Green), *पीला* (Yellow), *नारंगी* (Orange), *लाल* (Red)*है।*

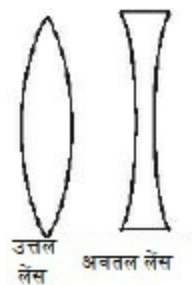
प्रिज्म से गुजरने के पश्चात् श्वेत प्रकाश का अपने अवयवी रंगों (Constituents Colors) *में विभक्त होना प्रकाश का विक्षेपण कहलाता है। पर्दे पर प्राप्त सात रंगों के समूह को प्रकाश का वर्णिक्रम* (Spectrum) *कहते हैं।*

12.4 *लेंस*

आपने देखा होगा कि घड़ीसाज घड़ी के पूर्जों को देखन्ो के लिए एक युक्ति का प्रयोग करता है, यह उक्ति लेंस है। लेंस का उपयोगकैमरा, सूक्ष्मदर्शी, दूरदर्शी, फिल्म प्रोजेक्टरों आदि प्रकाश यंत्रों के निर्माण में करते हैं।

लेंस किसी पारदर्शी माध्यम का ऐसा टुकड़ा है, जिसके दोनों पृष्ठ वक्र अथवा एक पृष्ठ वक्र तथा दूसरा पृष्ठ समतल हो।

सामान्यत: लेंस दो प्रकार के होते हैं -

1. *उत्तल लेंस* 2. *अवतल लेंस*

12.8 लेंस के प्रकार

जिस लेंस के मध्य का भाग मोटा (ऊपर उठा हुआ) तथा किनारे पर पतला है, उस लेंस को उत्तल लेंस कहते हैं। जिस लेंस के मध्य का भाग पतला तथा किनारे पर मोटा है, उसे अवतल लेंस कहते हैं। उत्तल लेंस के दोनों पृष्ठ उत्तल तथा अवतल लेन्स के दोनों पृष्ठ अवतल होते हैं।

1. उत्तल (अभिसारी)लेंस (Convex converging lens)

उत्तल लेंस, आपतित समानान्तर प्रकाश की किरणों को मुख्य अक्ष की ओर मोड़ता है, इसलिए इसे अभिसारी लेंस भी कहते हैं। (चित्र 12.9)

2. अवतल (अपसारी) लेंस (Concave diverging lens)

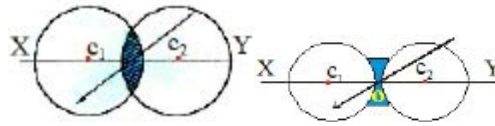
अवतल लेंस, आपतित समानान्तर किरणों को चित्र 12.10 के अनुसार मुख्य अक्ष से दूर फैलाता है। इसलिए इसे अपसारी लेंस कहते हैं।

चित्र 12.9 अभिसारी लेंस

चित्र 12.10 अपसारी लेंस

12.5 लेंस से सम्बन्धित कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

वक्रता केन्द्र तथा वक्रता त्रिज्या

C_1तथा C_2 *लेंस के दोनों पृष्ठों के वक्रता केन्द्र हैं। लेन्स का प्रत्येक पृष्ठ जिस गोले का भाग होता है, उसकी त्रिज्या लेंस की वक्रता त्रिज्या कहलाती हैं। लेंस में दो वक्रता केन्द्र तथा दो वक्रता त्रिज्यायें होती हैं।*

12.11

मुख्य अक्ष

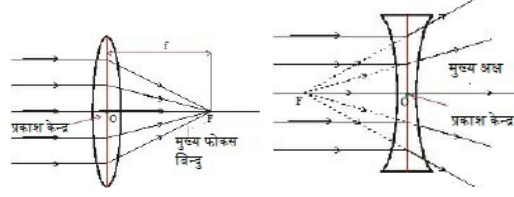
वक्रता केन्द्र C_1,C_2 *से गुजरने वाली रेर्खा* XY *लेंस का मुख्य अक्ष कहलाती है।*

प्रकाशिक केन्द्र

मुख्य अक्ष पर स्थित वह बिन्दु जिससे गुजरने वाली प्रकाश की किरणों में विचलन नहीं होता है, लेंस का प्रकाश केन्द्र कहलाता है। चित्र में बिन्दु O *लेंस का प्रकाशिक केन्द्र है।*

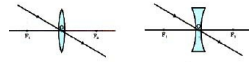
मुख्य फोकस

मुख्य अक्ष पर स्थित वह बिन्दु जिससे आने वाली या आती हुई प्रतीत होने वाली किरणें लेंस से निकलने के बाद मुख्य अक्ष के समांतर हो जाती है, लेंस का प्रथम मुख्य फोकस कहलाता है।

फोकस तथा प्रकाशिक केन्द्र के मध्य की दूरी को फोकस दूरी कहते हैं।

***चित्र* 12.12**

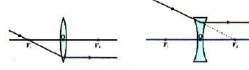
12.6 *लेंस से प्रतिबिम्ब बनने के नियम*

निम्नलिखित तीन विशिष्ट किरणों में से किन्हीं दो की सहायता से किरण आरेख सुगमता से खींचा जा सकता है।

(i) ***लेंस के प्रकाशिक केन्द्र से जाने वाली प्रकाश की किरण लेंस से अपवर्तन के पश्चात् बिना मुड़े उसी दिशा में निकल जाती है। चित्र*** 12.13

***चित्र* 12.13**

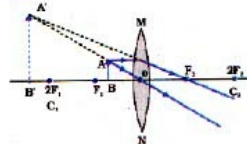
(ii) ***मुख्य अक्ष के समान्तर आने वाली प्रकाश की किरण अपवर्तन के पश्चात् लेंस के मुख्य फोकस से होकर जाती है या जाती हुई प्रतीत होती है। चित्र*** 12.14

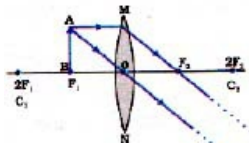
***चित्र* 12.14**

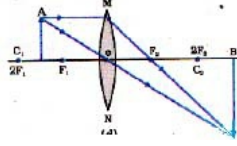
(iii) ***मुख्य फोकस से होकर गुजरने वाली प्रकाश किरणें या मुख्य फोकस पर मिलती हुई प्रतीत होने वाली प्रकाश किरणें लेंस से अपवर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समान्तर निकलती है। चित्र*** 12.15

चित्र **12.15**

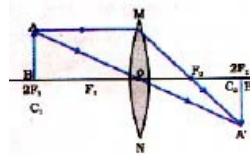
12.7 *उत्तल लेंस से प्रतिबिम्ब का बनना*

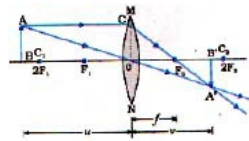
उत्तल लेंस से बने प्रतिबिम्ब की प्रकृति, स्थिति एवं आकार वस्तु की स्थिति पर निर्भर करता है। निम्नलिखित चित्रों में इन प्रतिबिम्बों के निर्माण का किरण आरेख प्रस्तुत किया गया है

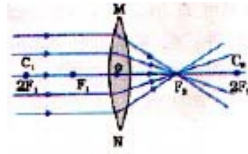
(i) *वस्तु लेंस के प्रकाशिक केन्द्र ध् तथा फोकस इ के बीच स्थित है। वस्तु का प्रतिबिम्ब वस्तु के पीछे आभासी सीधा तथा वस्तु से बड़ा बनता है। चित्र* 12.16(i)

चित्र **12.16(i)**

(ii) *लेंस के फोकस पर स्थित वस्तु का प्रतिबिम्ब अनन्त पर,वास्तविक, उल्टा तथा वस्तु से बड़ा बनता है। चित्र* 12.16(ii)

चित्र **12.16(ii)**

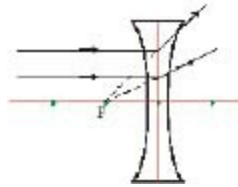
(iii) *लेंस के फोकस दूरी तथा फोकस दूरी के दोगुनी दूरी के बीच स्थित वस्तु का प्रतिबिम्ब लेंस के दूसरी ओर लेंस के फोकस दूरी के दोगुनी दूरी से अधिक दूर, वास्तविक, उल्टा तथा वस्तु से बड़ा बनता है। चित्र* 12.16(iii)

चित्र **12.16(iii)**

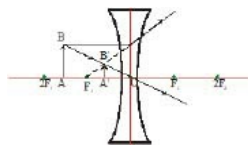
(iv) ***लेंस के फोकस दूरी के दो गुनी दूरी पर रखी वस्तु का प्रतिबिम्ब लेंस के दूसरी ओर लेंस के फोकस दूरी के दोगुनी दूरी पर, वास्तविक उल्टा तथा वस्तु के बराबर बनता है। चित्र*** 12.16(iv)

चित्र **12.16(iv)**

(v) ***लेंस के फोकस दूरी के दोगुने दूरी से अधिक दूरी पर रखी वस्तु का प्रतिबिम्ब लेंस के दूसरी ओर लेंस के फोकस तथा फोकस दूरी की दो गुनी दूरी के बीच,वास्तविक, उल्टा तथा वस्तु से छोटा बनता है। चित्र*** 12.16(v)

चित्र **12.16(v)**

(vi) ***अनन्त दूरी पर रखी वस्तु का प्रतिबिम्ब लेंस के दूसरी ओर लेंस के फोकस पर, वास्तविक, उल्टा तथा वस्तु से अत्यधिक छोटा बनता है। चित्र*** 12.16(vi)

चित्र **12.16(vi)**

12.8 *अवतल लेंस से प्रतिबिम्ब का बनना*

(i) ***अनन्त पर स्थित वस्तु से आने वाली किरणें लेंस के मुख्य अक्ष केसमान्तर होती हैं, अत: लेंस से अपवर्तन के पश्चात् लेंस के फोकस बिन्दु*** F ***से फैलती हुयी प्रतीत होती है। अत: अनन्त पर स्थित वस्तु का अवतल लेंस से बना प्रतिबिम्ब लेंस के फोकस पर बनेगा। वस्तु का प्रतिबिम्ब आभासी, सीधा एवं अत्यन्त सूक्ष्म होगा। चित्र*** 12.17(i)

चित्र **12.17(i)**

(ii)***यदि वस्तु को अनन्त से लेंस के ओर खिसकाया जाय तो वस्तु का प्रतिबिम्ब भी लेंस के फोकस बिन्दु से लेंस की ओर खिसकने लगता है किन्तु प्रतिबिम्ब सदैव आभासी, सीधा तथा वस्तु से छोटा बनता है। चित्र*** 12.17(ii)

चित्र **12.17(ii)**

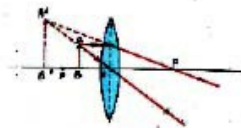
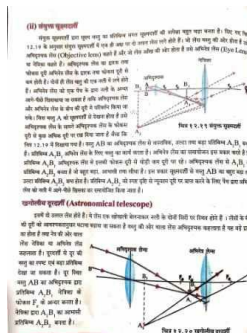
12.9 *प्रकाशिक यंत्र (सूक्ष्मदर्शी एवं दूरदर्शी)*

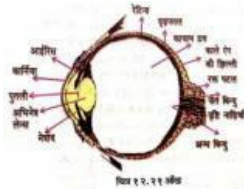
सूक्ष्मदर्शी (Microscope)

सूक्ष्मदर्शी एक ऐसा प्रकाशिक यंत्र है जिसकी सहायता से सूक्ष्म वस्तुएँ देखी जा सकती हैं। सूक्ष्म दर्शी दो प्रकार के होते हैं।

i) ***सरल सूक्ष्मदर्शी*** (Simple Microscope) (ii) ***संयुक्त सूक्ष्मदर्शी*** (Compound Microsope)

i) सरल सूक्ष्मदर्शी (Simple Microscope)

सरल सूक्ष्मदर्शी कम फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस होता है। लेंस के प्रकाश केन्द्र तथा फोकस बिन्दु के बीच एक सूक्ष्म वस्तु AB ***चित्र*** 12.18 ***के अनुसार रखी गयी है। लेंस द्वारा वस्तु का बड़ा, आभासी तथा सीधा प्रतिबिम्ब*** A'B' ***बनता है। इसे स्पष्ट देखने के लिए लेंस से वस्तु*** AB ***की दूरी को इस प्रकार समायोजित करते हैं कि वस्तु का प्रतिबिम्ब*** A'B' ***आँख से स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बने।***

चित्र **12.18**

12.10 मानव नेत्र (Human Eye)

नेत्र मानव शरीर का एक महत्वपूर्ण अंग है। इनके द्वारा हम पास एवं दूर की वस्तुओ को देखते हैं। मानव नेत्र गोलाकार होता है, जिसके सामने का भाग कुछ उभरा हुआ होता है जिसे कार्निया कहते हैं (चित्र 12.21)। कार्निया के पीछे एक अपारदर्शी पर्दा होता है, जिसे आइरिस कहते हैं। आइरिस के मध्य में एक लघु निकास छिद्र होता है, जिसे पुतली कहते हैं। पेशियों की सहायता से इसका आकार स्वतः ही अधिक प्रकाश में छोटा तथा अंधेरे में बड़ा हो जाता है। इसके ठीक पीछे उत्तल लेंस की आकृति की एक संरचना होती है जिसे नेत्र लेंस कहते हैं। मानव नेत्र में सबसे अन्दर एक पारदर्शी झिल्ली होती है, जिसे रेटिना कहते हैं। रेटिना के लगभग बीच में एक स्थान होता है, जिसे पीतबिन्दु कहते हैं। पीतबिन्दु पर बना प्रतिबिम्ब स्पष्ट दिखायी देता है।

किसी वस्तु से चलने वाली प्रकाश किरणें कार्निया से गुजरने के बाद नेत्र लेंस पर आपतित होती है। इससे अपवर्तित होकर रेटिना पर वस्तु का उल्टा एवं वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है। स्वस्थ आँख से किसी वस्तु को स्पष्ट देखने के लिए न्यूनतम दूरी 25 सेमी होती है।

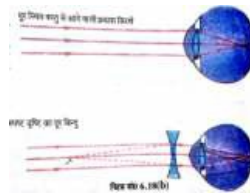
दृष्टि दोष (Defects of vision)

जब मानव नेत्र के सामने स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी (25सेमी) पर रखी वस्तु साफ-साफ दिखाई नहीं देती तो इसे दृष्टि दोष कहते हैं। यह दो प्रकार का होता है।

1. निकट दृष्टि दोष (Short Sightedness)

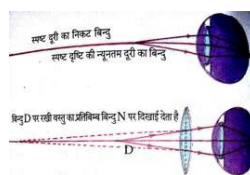
कुछ व्यक्तियों के नेत्र लेंस बहुत अधिक वक्र हो जाने के कारण लेंस की फोकस दूरी कम हो जाती है। ऐसी दशा में दूर स्थित वस्तु का प्रतिबिम्ब रेटिना पर न बन कर

उसके पहले ही बन जाता है। फलस्वरूप दूर स्थित वस्तु साफ दिखायी नहीं देती इस प्रकार के दृष्टि दोष को निकट दृष्टि दोष कहते हैं (चित्र 12.22a)।

निकट दृष्टि दोष को दूर करने के लिए चश्मे में उचित फोकस दूरी का अवतल लेंस प्रयोग किया जाता है। यह लेंस प्रकाश किरणों को अपसारित करके प्रतिबिम्ब को रेटिना पर बनाता है जिससे निकट दृष्टि दोष दूर हो जाता है (चित्र 12.22b)।

चित्र 12.22 निकट दृष्टि दोष

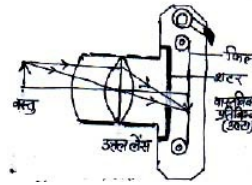
2. दूर दृष्टि दोष (Long Sightedness)

कुछ व्यक्तियों के नेत्रों की वक्रता कम हो जाने के कारण फोकस दूरी बढ़ जाती है जिससे नेत्र के निकट स्थित वस्तुओं के प्रतिबिम्ब रेटिना पर न बन कर उसके पीछे बनते हैं (चित्र 12.23),फलस्वरूप निकट रखी हुई वस्तुएं स्पष्ट नहीं दिखाई देती है। इस प्रकार के दृष्टि दोष को दूर दृष्टि दोष कहते हैं।

दूर दृष्टि दोष को दूर करने के लिए उचित फोकस दूरी का उत्तल लेंस चश्मे मे लगाते हैं। उत्तल लेंस द्वारा चित्रानुसार वस्तु से चलने वाली प्रकाश किरणें रेटिना पर केन्द्रित (फोकस) हो जाती हैं जिससे निकट की वस्तुएं दिखाई देने लगती हैं।

चित्र 12.23 दूर दृष्टि दोष

फोटोग्राफिककैमरा

फोटोग्राफिककैमरा एक ऐसा उपकरण है, जिसकी सहायता से किसी वस्तु या व्यक्ति का स्थाई प्रतिबिम्ब फोटोग्राफिक प्लेट या फिल्म पर प्राप्त किया जा सकता है। फोटोग्राफिककैमरे में उत्तल लेंस का उपयोग होता है।

आजकल नई तकनीक द्वारा विकसित डिजीटलकैमरे में फोटोग्राफिक फिल्म के स्थान पर इलेक्ट्रॉनिक तकनीक उपयोग में लाई जाती है।

चित्र 12.24 फोटोग्राफिककैमरा

मानव नेत्र तथा कैमरे से तुलना

	मानव नेत्र	कैमरा
1.	मानव नेत्र में वस्तुओं को देखने के लिए एक क्रिस्टेलाइन उत्तल लेंस होता है।	कैमरे में भी वस्तुओं का चित्र खींचने के लिए एक उत्तल लेंस लगा होता है।
2.	मानव नेत्र में प्रकाश पुतलियों (Pupils) से होकर प्रवेश करता है।	कैमरे में स्वचालित से होकर प्रवेश करता है।
3.	आवश्यकतानुसार प्रकाश, नेत्र में भेजने के लिए आइरिस की सहायता से पुतलियों को फैलाया या सिकोड़ा जा सकता है।	डायाफ्राम में बने छिद्र के द्वारक को आवश्यकतानुसार छोटा या बड़ा किया जा सकता है।
4	नेत्र लेंस द्वारा किसी वस्तु का उल्टा तथा वास्तविक प्रतिबिम्ब रेटिना पर प्राप्त होता है।	कैमरे में लगे उत्तल लेंस द्वारा किसी वस्तु का वास्तविक तथा उल्टा प्रतिबिम्ब फोटोग्राफिक फिल्म पर प्राप्त किया जाता है।
5	रेटिना पर बना प्रतिबिम्ब दृक तन्त्रिकाओं (Optic nerves) द्वारा मस्तिष्क में भेजा जाता है जिसे संसाधित करके मस्तिष्क सीधा कर लेता है।	फोटोग्राफिक फिल्म पर प्राप्त उल्टे चित्र को फोटोग्राफिक कागज के सुग्राही तल पर रख कर सीधा कर लिया जाता है।
6	पक्ष्माभिकी पेशियों (Ciliary muscles) द्वारा नेत्र लेंस के फोकस दूरी में आवश्यकतानुसार समायोजन किया जा सकता है ताकि किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब रेटिना पर प्राप्त किया जा सके।	फोटोग्राफिक फिल्म पर किसी वस्तु का स्पष्ट चित्र प्राप्त करने के लिए कैमरे के धारक में लगे पेंच द्वारा लेंस तथा फोटोग्राफिक फिल्म के बीच की दूरी को आवश्यकतानुसार समायोजित किया जाता है।

हमने सीखा

- ***प्रकाश की किरण जब एक समांगी पारदर्शी माध्यम से दूसरे संगामी पारदशी माध्यम में तिरछा प्रवेश करती है तो वह दोनों माध्यमों को अलग करने वाले पृष्ठ पर मुड़ जाती है। इस घटना को प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।***

- *अपवर्तन के नियम* - (*अ*) *आपतित किरण*, *अपवर्तित किरण तथा अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होते हैं* (*ब*) *किसी पारदर्शी माध्यम युग्म के लिए आपतित कोण की ज्या तथा अपवर्तन कोण की ज्या का अनुपात नियत होता है*।
- *प्रिज्म से गुजरने के पश्चात् श्वेत प्रकाश का अपने अवयवी रगंों में विभक्त होना प्रकाश का विक्षेपण कहलाता है*।
- *यदि लेंस पर आपतित तथा उसके संगत निर्गत किरण परस्पर समान्तर हो तो अपवर्तित किरण लेंस के मुख्य अक्ष को जिस बिन्दु पर काटती हैं*, *उसे लेंस का प्रकाशिक केन्द्र कहते हैं*।
- *आँखों में वह दृष्टि दोष जिसके कारण व्यक्ति को निकट की वस्तु तो स्पष्ट दिखाई देती है किन्तु दूर की वस्तु स्पष्ट दिखाई नहीं देती है*, *निकट दृष्टि-दोष कहलाता है*।
- *आँखों में वह दृष्टि दोष जिसके कारण व्यक्ति को दूर की वस्तु तो स्पष्ट दिखाई देती है*, *किन्तु निकट की वस्तु स्पष्ट दिखाई नहीं देती है*, *दूर दृष्टि दोष कहलाता है*।

अभ्यास प्रश्न

1. *दिये गये विकल्पों में सही विकल्प चुनिए*

(*क*) *मानव नेत्र किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब बनाता है* -

(*अ*) *कॉर्निया पर* (*ब*) *आइरिस पर*

(*स*) *पुतली पर* (*द*) *रेटिना पर*

(*ख*) *सामान्य नेत्र के लिए निकट बिन्दु की दूरी है* -

(*अ*) 25 *मी* (*ब*) 2.5 *मी*

(स) 25 सेमी (द) 2.5 सेमी

(ग) श्वेत प्रकाश जब प्रिज्म से हो कर गुजरता है तो प्रिज्म के आधार की ओर प्राप्त रंग होता है -

(अ) लाल (ब) पीला

(स) बैंगनी (द) हरा

(घ) उत्तल लेंस के फोकस बिन्दु तथा प्रकाश केन्द्र के बीच रखे वस्तु का प्रतिबिम्ब होगा

(अ) आभासी, बड़ा व सीधा (ब) आभासी, उल्टा व बड़ा

(स) आभासी सीधा व छोटा (द) आभासी उल्टा व छोटा

(ङ) अवतल लेंस बने किसी वस्तु का बना प्रतिबिम्ब होता है -

(अ) आभासी उल्टा व छोटा (ब) आभासी, सीधा व बड़ा

(स) आभासी सीधा व छोटा (द) आभासी, उल्टा व बड़ा

2. निम्नलिखित कथनों में सही कथन के सम्मुख सही (√) और गलत के कथन के सामने गलत (×) लिखिए

(क) उत्तल लेंस द्वारा दूर की वस्तु का प्रतिबिम्ब वास्तविक एवं उल्टा बनता है।

(ख) प्रिज्म से अपवर्तन के पश्चात् निर्गत किरण आपतित किरण के समान्तर होती है।

(ग) अवतल लेंस से कभी वास्तविक और कभी आभासी प्रतिबिम्ब बनता है।

(घ) अपवर्तन की घटना में आपतन कोण, अपवर्तन कोण के बराबर होता है।

3. *रिक्त स्थानों की पूर्ति अपनी अभ्यास पुस्तिका में कीजिए -*

(क) *सरल सूक्ष्मदर्शी में* .... *लेंस प्रयोग होता है।*

(ख) *दूर की वस्तुओं को देखने के लिए* .... *का प्रयोग किया जाता है।*

(ग) *खून की जाँच के लिए* .... *का प्रयोग होता है।*

(घ) *निकट दृष्टि दोष के निवारण हेतु चश्मे में* .... *प्रयोग होता है।*

4. *प्रकाश का अपवर्तन किसे कहते हैं?* *प्रकाश के अपवर्तन सम्बन्धी नियमों को लिखिए।*

5. *अपवर्तनांक की परिभाषा माध्यम में प्रकाश के चाल के पदों में लिखिए।*

6. *उचित किरण आरेख खींचते हुए उत्तल लेंस तथा अवतल लेंस के फोकस दूरी की परिभाषा लिखिए।*

7. *दूरदर्शी किसे कहते हैं?* *स्वच्छ किरण आरेख खींचकर दूरदर्शी से बने प्रतिबिम्ब की स्थिति दर्शाइए। प्रतिबिम्ब की प्रकृति आकार तथा स्थिति का भी उल्लेख कीजिए।*

8. *नेत्र दोष किसे कहते हैं?* *कितने प्रकार का होता है?* *निकट दृष्टि दोषकैसे दूर कर सकते हैं।*

प्रोजेक्ट कार्य

सूर्य के प्रकाश किरणों को हैण्ड लेंस द्वारा कागज पर केन्द्रित करके अपने अनुभव अभ्यास पुस्तिका पर लिखिए।

BACK

इकाई 13 विद्युत धारा

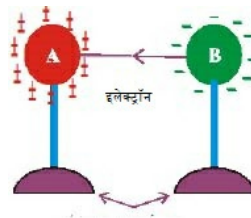
- विद्युत धारा की परिभाषा एवं मात्रक,विद्युत धारा के स्रोत
- विद्युत वाहक बल, विभवान्तर एवं प्रतिरोध
- विद्युत धारा का उष्मीय प्रभाव, चुम्बकीय प्रभाव एवं रासायनिक प्रभाव
- विद्युत परिपथ, उसके अवयव एवं प्रतीक
- विद्युत चालक तथा विद्युतरोधी पदार्थ
- विद्युत घंटी, घरेलू उपकरणों के प्रयोग में सावधानियाँ एवं सुरक्षा उपाय
- अमीटर एवं वोल्टमीटर का परिचय एवं कार्य

विद्युत, ऊर्जा का एक रूप है। दैनिक जीवन में विद्युत ऊर्जा बहुत महत्वपूर्ण है। घरों में बल्ब, पंखा, टी.वी., हीटर, फ्रिज, प्रेस आदि चलाने के लिए विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता होती है। इसी प्रकार बड़े-बड़े कारखानों में मशीनों तथा खेती के लिये पानी का पम्प चलाने के लिये भी विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता होती है। इस इकाई में हम विद्युत ऊर्जा का अध्ययन करेंगे।

13.1 विद्युत धारा (Electric Current) की परिभाषा एवं मात्रक

हम जानते हैं कि किसी चालक को घर्षण द्वारा आवेशित किया जा सकता है। आवेश दो प्रकार के होते हैं। धन आवेश तथा ऋण आवेश। किसी वस्तु के धन आवेशित होने का अर्थ है उस पर इलेक्ट्रॉन की कमी और ऋण आवेशित होने का अर्थ है इलेक्ट्रॉनो

की अधिकता।

जब धन आवेशित चालक को ऋण आवेशित चालक से तार द्वारा जोड़ा जाता है तो ऋण आवेशित चालक से इलेक्ट्रॉन धन आवेशित चालक पर जाने लगते हैं। आवेश के प्रवाह को विद्युत धारा कहते हैं। वैज्ञानिकों ने विद्युत धारा की दिशा, ऋण आवेश (इलेक्ट्रॉन) के चलने की दिशा के विपरीत अथवा धनावेश के चलने की दिशा में माना है।

विद्युत रोधी स्टैण्ड

चित्र 13.1

विद्युत धारा (I)= $\frac{\text{चालक में प्रवाहित आवेश की मात्रा (Q)}}{\text{विद्युत आवेश के प्रवाह का समय (t)}}$

विद्युत धारा का S.I. मात्रक ऐम्पियर है।

यदि Q = 1 कूलॉम और t=1 सेकेण्ड हो तो 1 ऐम्पियर= $\frac{\text{1 कूलॉम}}{\text{1 सेकेण्ड}}$

अर्थात् यदि किसी चालक में 1 कूलॉम आवेश 1 सेकेण्ड में प्रवाहित हो तो उसमें बहने वाली धारा 1 ऐम्पियर होगी।

विद्युत धारा दो प्रकार की होती है - दिष्टधारा एवं प्रत्यावर्ती धारा

टॉर्च, ट्रांजिस्टर, कैलकुलेटर आदि को चलाने में शुष्क सेल (टॉर्च सेल) का प्रयोग

करते हैं। मिक्सी, हीटर, फ्रिज, पंखा आदि उपकरणों को चलाने में पावर स्टेशन से विद्युत ऊर्जा प्राप्त करते हैं। टॉर्च सेल से प्राप्त धारा दिष्ट धारा होती है जब कि पावर स्टेशन से प्राप्त विद्युत धारा प्रत्यावर्ती धारा होती है।

13.2 *विद्युत धारा के स्रोत*

विद्युतधारा के निम्नलिखित स्रोत हैं - 1. *विद्युत सेल*, 2. *विद्युत जनित्र* (*जनरेटर*)

1. *विद्युत सेल*

विद्युत सेल रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करने की युक्ति है।

विद्युत सेल की रचना एवं कार्य विधि

विद्युल सेल में अलग-अलग धातुओं की दो छड़ें होती हैं जिन्हें विद्युताग्र या इलेक्ट्रोड (Electrode) *कहते हैं। ये इलेक्ट्रोड किसी बर्तन में एक द्रव में डूबे रहते हैं। इस द्रव को वैद्युत अपघट्य* (Electrolyte) *कहते हैं। अलग-अलग प्रकार के सेल के लिए अलग-अलग प्रकार के इलेक्ट्रोड, वैद्युत अपघट्य व बर्तनों का उपयोग किया जाता है।*

चित्र **13.2**

जब दो इलेक्ट्रोडों को किसी वैद्युत अपघट्य में डुबोया जाता है तो एक इलेक्ट्रोड पर ऋण आवेश तथा दूसरे इलेक्ट्रोड पर धन आवेश एकत्र होने लगते हैं। जिस इलेक्ट्रोड पर ऋण आवेश (-) *संचित होते हैं, कैथोड कहलाता है और जिस पर धन आवेश* (+) *संचित होते हैं, एनोड कहलाते हैं। जब इन इलेक्ट्रोडों को किसी चालक तार से जोड़ा*

जाता है तो उसमें आवेश (इलेक्ट्रॉन) प्रवाहित होने लगते हैं। जिससे तार में विद्युतधारा बहने लगती है। जब तक वैद्युत अपघटन से आवेश इलेक्ट्रोडों को मिलते रहते हैं, तार में आवेशों का प्रवाह होता रहता है और विद्युत धारा प्राप्त होती रहती है।

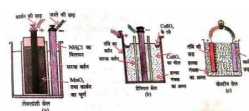
विद्युत सेल के प्रकार

विद्युत सेल मुख्यत: दो प्रकार के होते हैं -

1. *प्राथमिक सेल,*

2. *द्वितीयक सेल*

प्राथमिक सेल(Primary Cell)

प्राथमिक सेल वे होते हैं जिन्हें उन्हें आवेशित नहीं किया जा सकता है ।इन सेलों मे होने वाली रासायनिक क्रियाएं अनुत्क्रमणीय होती है। लेक्लांशे सेल, डेनियल सेल , वोल्टीय सेल ,शुष्क सेल तथा बटन सेल प्राथमिक सेल है। इसका आंतरिक प्रतिरोध काम होता है।

चित्र 13.3 प्राथमिक सेल

क्रिया कलाप 1

- *एक शुष्क सेल लेकर अवलोकन करें रंगीन मोटे कागज्ा की बेलनाकार आकृति दिखाई देती है,जिसके ऊपरी भाग के मध्य में एक धातु (पीतल) की टोपी लगी है। वृत्ताकार आकृति की पेंदी धातु (जस्ता) की बनी हुई दिखाई देती है।*
- *अब सेल को तोड़कर भीतरी भाग का अवलोकन करें।धातु के बेलनाकार*

बर्तन के अन्दर, मध्य में कार्बन की छड़, इसके चारों ओर काले रंग का चूर्ण तथा इस चूर्ण के चारों ओर सफेद रंग का चूर्ण भरा होता है।

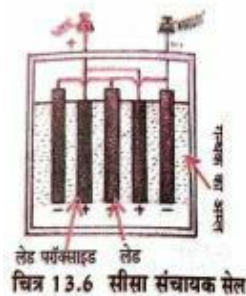
- *काले रंग का चूर्ण मैंगनीज डाई ऑक्साइड* (MnO2) *तथा कार्बन के चूर्ण का मिश्रण है।* *सफेद रंग का चूर्ण अमोनियम क्लोराइड* (NH4Cl) *है जो सेल मे जलीय पेस्ट के रूप में भरा जाता है।*

सेल का खुला ऊपरी सिरा चपड़े या पिच से बन्द होता है।

कार्बन की छड़ के ऊपर लगी पीतल की टोपी धन (+) *ध्रुव तथा जस्ते से बनी हुई सेल की पेंदी ऋण* (-) *ध्रुव का कार्य करती है। शुष्क सेल में प्रयुक्त रसायनों के बीच होने वाली क्रिया से विद्युत धारा उत्पन्न होती है। इस सेल से थोड़े समय के लिए विद्युत धारा प्राप्त की जा सकती है।*

द्वितीयक सेल **(Secondary Cell)**

द्वितीयक सेल वे सेल होते हैं जिन्हें पुनः आवेशित किया जा सकता है। इन सेलों मे विद्युत धारा प्रवाहित करके विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा मे बदला जाता है, इसे सेल का आवेशन कहते हैं। सेल को उपयोग में लाने पर पुनः रासानिक ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित होती है इस क्रिया को सेल का निरावेशन कहते हैं। चूँकि इस सेल को आवेशित करते समय विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में संचित करते हैं। अतः इन्हें संचायक सेल भी कहते हैं। सीसा संचायक सेल तथा नीले सेल द्वितीयक सेल हैं। इसका आन्तरिक प्रतिरोध अधिक होता है।

चित्र 13.6 सीसा संचायक सेल

इसे भी जानें

आपने देखा होगा टार्च या रेडियो में एक से अधिक सेल उपयोग में लाए जाते हैं। इसमें एक सेल के धन सिरे को दूसरे सेल के ऋण सिरे से जोड़ते हैं। इस प्रकार जब दो या दो से अधिक सेलों को जोड़ा जाता है तो इस संयोग (Combination) को बैटरी कहते हैं। सीसा संचायक सेल को दो या दो से अधिक सेलों से जोड़कर तैयार किया जाता है। यही कारण है कि सीसा संचायक सेल (अन्य द्वितीयक सेलों को भी) को बोलचाल की भाषा में बैटरी कहा जाता है।

2. जनित्र (Generator)

विवाह एवं अन्य समारोहों, कारखानों एवं घरों में विद्युत आपूर्ति न होने की दशा में प्रकाश उत्पन्न करने, पंखा चलाने आदि कार्यों में प्रयुक्त होने वाली विद्युत धारा जनित्र (जनरेटर) द्वारा प्राप्त की जाती है। विभिन्न कार्यों के लिए भिन्न-भिन्न क्षमता एंव आकृति के जनरेटर प्रयोग में लाए जाते हैं। जनरेटर चलाने के लिए डीजल, पेट्रोल अथवा मिट्टी का तेल ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है।

जनरेटर में यांत्रिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा के रूप में परिवर्तित होती है। विद्युत पावर स्टेशनों में विद्युत उत्पादन हेतु बड़े आकार के जनरेटर का उपयोग किया जाता है। पावर स्टेशनों पर जनरेटर को चलाने के लिए जल ऊर्जा अथवा भाप ऊर्जा का उपयोग किया जाता है। विद्युत पावर स्टेशनों से घरों, दुकानों तथा कल-कारखानो तक विद्युत धारा कैसे भेजी जाती है ? विद्युत पावर स्टेशनों से उच्च वोल्टता पर ऐलूमीनियम के मोटे तारों द्वारा विद्युत धारा को दूरस्थ स्थित शहरों, कस्बों अथवा

ग्रामों के विद्युत वितरण सब स्टेशन पर भेजा जाता है। वहाँ से ऐलूमीनियम के तारो द्वारा ट्राँसफार्मर के माध्यम से 220/440 वोल्टता पर विद्युत धारा घरों, दुकानों एवं कारखानों के मेन्स तक भेजते हैं। यह विद्युत धारा प्रत्यावर्ती धारा होती है।

प्राथमिक सेल तथा द्वितीयक सेल में अन्तर

प्राथमिक सेल	द्वितीयक सेल
इसका आन्तरिक प्रतिरोध अधिक होता है।	इसका आन्तरिक प्रतिरोध कम होता है।
इसको पुनः आवेशित नहीं किया जा सकता।	इसको पुनः आवेशित किया जा सकता है।
इसका उपयोग घड़ी, टार्च, रिमोट आदि में होता है।	इसका उपयोग कार, ट्रक, इनवर्टर आदि मे होत है।

13.3 विद्युत वाहक बल, विभवान्तर एवं प्रतिरोध

विद्युत वाहक बल (Electromotive Force)

विद्युत सेल के दोनों ध्रुवों को संयोजक तार द्वारा किसी विद्युत परिपथ में जोड़ने पर परिपथ में (सेल सहित) विद्युत धारा प्रवाहित होने लगती है अथवा आवेश प्रवाहित होने लगते हैं। विद्युत आवेशों को प्रवाह के लिये आवश्यक ऊर्जा विद्युत सेल से प्राप्त होती है।

इस प्रकार सम्पूर्ण परिपथ (बाह्य एवं आन्तरिक) में एक कूलॉम आवेश प्रवाहित होने के लिये सेल से जो ऊर्जा प्राप्त होती है, उसे सेल का विद्युत वाहक बल कहते हैं।

$$\text{सेल का विद्युत वाहक बल (E)} = \frac{\text{सेल द्वारा प्राप्त ऊर्जा (जूल में)}}{\text{सम्पूर्ण परिपथ में प्रवाहित आवेश (कूलॉम में)}}$$.

इसका मात्रक जूल/कूलॉम या वोल्ट होता है। विद्युत सेल से विद्युत धारा न लेने की दशा में सेल के ध्रुवों का विभवान्तर अधिकतम होता है, जिसे सेल का विद्युत वाहक बल कहते हैं।

विभवान्तर (Potential difference)

विद्युत सेल के दोनों ध्रुवों को संयोजक तार द्वारा जोड़ने पर चालक में विद्युत धारा सेल के धन ध्रुव से ऋण ध्रुव की ओर प्रवाहित होने लगती है। आवेश प्रवाह के लिये आवश्यक ऊर्जा सेल द्वारा प्राप्त होती है।

एकांक आवेश को चालक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक प्रवाहित होने में व्यय ऊर्जा को चालक के सिरों का विभवान्तर कहते हैं।

$$\text{विभवान्तर (V)} = \frac{\text{व्यय ऊर्जा (जूल में)}}{\text{प्रवाहित आवेश (कूलॉम में)}}$$

विभवान्तर का मात्रक जूल/कूलॉम या वोल्ट होता है।

यदि चालक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक ें कूलॉम आवेश प्रवाहित करने के लिये किया गया कार्य ें जूल हो तो,

$$\text{विभवान्तर (V)} = \frac{W}{Q} \text{ यदि } W = 1 \text{ जूल, } Q = 1 \text{ कूलॉम तब विभवान्तर (V)} = \frac{1 \text{ जूल}}{1 \text{ कूलॉम}} = 1 \text{ वोल्ट}$$

अत: यदि 1 *कूलॉम आवेश को चालक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक प्रवाहित करने के लिये* 1*जूल ऊर्जा व्यय हो तो चालक के सिरों के बीच विभवान्तर* 1 *वोल्ट होगा।*

प्रतिरोध (Resistance)

जब किसी चालक में विद्युत धारा प्रवाहित होती है तब चालक इसके प्रवाह में रुकावट डालता है। चालक का वह गुण जिसके कारण उसमें प्रवाहित होने वाले आवेश के प्रवाह में अवरोध उत्पन्न होता है चालक का प्रतिरोध R *कहलाता है। इसका मात्रक ओम होता है।*

किसी चालक का प्रतिरोध (R) *उसके सिरों के बीच के विभवान्तर* (V) *तथा उसमें प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा* (I) *के अनुपात के बराबर होता है। अर्थात्* $R = \frac{V}{I}$

किसी चालक के सिरों पर 1 *वोल्ट विभवान्तर आरोपित करने से चालक में यदि* 1 *एम्पियर की धारा प्रवाहित हो तो चालक का प्रतिरोध* 1 *ओम होगा।*

13.4 विद्युत धारा के प्रभाव

1. ऊष्मीय प्रभाव

जब किसी चालक में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो उस चालक का ताप बढ़ने लगता है। विद्युत धारा के इस प्रभाव का उपयोग करके अनेक उपयोगी उपकरण बनाये गये हैं जैसे - विद्युत प्रेस, बल्ब, विद्युत हीटर, विद्युत केतली, बाल सुखाने के लिए ड्रायर आदि।

विद्युत धारा के प्रवाह से किसी चालक में ऊष्मा उत्पन्न होने की घटना को विद्युत धारा का ऊष्मीय प्रभाव कहते हैं।

विद्युत बल्ब

विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव का उपयोग विद्युत बल्ब द्वारा प्रकाश उत्पन्न करने में किया जाता है। सामान्य बल्ब में टंगस्टन का बहुत पतला तार लगा होता है, जिसे तन्तु (फिलामेन्ट) कहते हैं (चित्र 13.7) बल्ब से वायु निकालकर नाइट्रोजन/आर्गन गैस भर देते हैं।

चित्र 13.7 विद्युत बल्ब

जब बल्ब के तन्तु में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तब तन्तु गरम होकर श्वेत तप्त हो जाता है। फलस्वरूप प्रकाश उत्पन्न होता है।तन्तु का गलनांक बहुत अधिक

होने के कारण यह पिघलता नहीं है। **2. *चुम्बकीय प्रभाव***

जब किसी चालक में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तब चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र बन जाता है। इस घटना को विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव कहते हैं। अमीटर, वोल्टमीटर की कार्य प्रणाली विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित है।

3. *रासायनिक प्रभाव*

कुछ द्रवों जैसे नमक का घोल, अम्ल और क्षार का जलीय विलयन आदि में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर वे विघटित हो जाते हैं और उनमें रासायनिक क्रिया होने लगती है। इस घटना को विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव कहते हैं।

इस प्रभाव के द्वारा विद्युत ऊर्जा का रूपान्तरण रासायनिक ऊर्जा में किया जाता है। इसका उपयोग अनेक कार्यों जैसे - विद्युत लेपन, धातुओं के निष्कर्षण तथा शोधन आदि मे किया जाता है।

विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव पर आधारित उपकरण वोल्टामीटर कहलाता है।

13.5 *विद्युत परिपथ, उसके अवयव एवं उनके प्रतीक*

विद्युत धारा के प्रवाहित होने के मार्ग को विद्युत परिपथ कहा जाता है। विद्युत परिपथ विभिन्न प्रकार के विद्युत उपकरणों एवं यंत्रों का एक बन्द संयोजन है। इनमें विद्युत धारा प्रवाहित करके विद्युत ऊर्जा का उपयोग विभिन्न प्रकार के कार्य करने में किया जाता है।

विद्युत परिपथ का चित्र बनाते समय सेल, प्रतिरोध, अमीटर, वोल्टमीटर, कुंजी, बल्ब आदि के केवल संकेतों का उपयोग किया जाता है। दी गयी तालिका में अवयव व उनके संकेत दिये गये हैं -

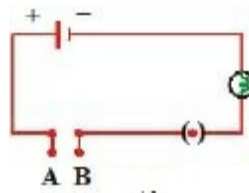
तालिका 13.1

13.6 विद्युत चालक एवं विद्युत रोधी पदार्थ

क्रियाकलाप 2

- विद्युत सेल, बल्ब, कुंजी, संयोजक तार को चित्रानुसार जोड़ें।
- A और B के मध्य ताँबे का तार जोड़ें तथा कुंजी को स्पर्श करायें। बल्ब प्रकाशित हो जाता है।
- अब A और B के मध्य प्लास्टिक से बनी वस्तु से जोड़ें (जैसे स्केल, कंघा आदि) तथा कुंजी को स्पर्श करायें।
- बल्ब नहीं प्रकाशित होता है। क्यों

प्लास्टिक से बनी वस्तु में विद्युत का प्रवाह नहीं होता, इसलिये परिपथ पूरा नहीं हो पाता और बल्ब नहीं जलता।

- अब A और B के मध्य सिक्का अथवा ऐलुमिनियम की पत्ती से जोड़ें तथा कुंजी को स्पर्श करायें।
- बल्ब प्रकाशित होता है।

धातुओं से बनी वस्तु में विद्युत का प्रवाह होता है, इसलिए परिपथ पूरा हो जाता है

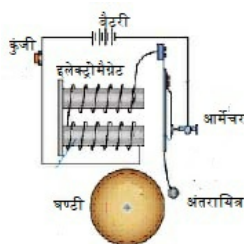
और बल्ब जलने लगता है।

अत: जिन वस्तुओं में विद्युत धारा का प्रवाह हो सकता है उन वस्तुओं को विद्युत चालक तथा जिन वस्तुओं में विद्युत प्रवाह नहीं हो सकता उन्हें विद्युत रोधी पदार्थ कहते हैं।

विद्युत चालक - ताँबा, ऐलुमिनियम , चाँदी, ग्रेफाइट, पारा आदि।

विद्युत रोधी - रबर, प्लास्टिक, सूखा कपड़ा, लकड़ी, काँच, आदि।

13.7 विद्युत घंटी

विद्युत घंटी में एक लोह- क्रोड होता है, जिस पर धाराप्रवाहित धातु के तार की कुण्डली लिपटी होती है। यह एक विद्युतचुम्बक की भाँति कार्य करता है। एक आर्मेचर जिसके एक सिरे पर हथौड़ा जुड़ा होता है। विद्युतचुम्बक के निकट इसके ध्रुवोंके सामने रखा जाता है। जब कुण्डली से धारा प्रवाहित होती है तो यह एक विद्युतचुम्बक बन जाती है तथा लोहे के बने आर्मेचर को अपनी ओर आकर्षित करती है। फलस्वरूप आर्मेचर चुम्बक की ओर आकर्षित हो जाता है। इस प्र क्रम में आर्मेचर के सिरे पर लगा हथौड़ा घंटी से टकरा कर ध्वनि उत्पन्न करता है।

चित्र 13.8 विद्युत घंटी

घंटी को लगातार बजने योग्य बनाने के लिए किसी ऐसी युक्ति की आवश्यकता होती है जो हथौड़े को आगे पीछे करे। इस युक्ति को अंतरायित्र कहते हैं। घंटी के आर्मेचर का डिजाइन इस प्रकार का बनाया जाता है कि विद्युत चुम्बक की कुण्डली

में विद्युतधारा इसके चलायमान सिरे के पास लगे सम्पर्क से होकर प्रवाहित हो। जब विद्युतचुम्बक आर्मेचर को अपनी ओर खींचता है, तो इससे जुड़ा सम्पर्क भी इसके साथ ही खिंच जाता है। परिणामस्वरूप परिपथ टूट जाता है तथा विद्युत चुम्बक की कुण्डली में धारा का प्रवाह रुक जाता है। जैसे ही विद्युत चुम्बक अपना चुम्बकीय गुण खोता है, यह आर्मेचर को अपनी ओर नहीं खींच पाता। तब आर्मेचर से जुड़ी कमानी इसे अपनी ओर खींच लेती है, जिससे सम्पर्क अपनी पूर्व स्थिति में आकर परिपथ को पुन: पूरा कर देता है। इस प्रकार कुण्डली में विद्युत धारा पुन: प्रवाहित होने लगती है और यह चक्र स्वत: चलता रहता है।

13.8 *घरेलू विद्युत उपकरणों के प्रयोग में सावधानियाँ*

घरों, दुकानों तथा कारखानों में विभिन्न विद्युत उपकरणों को चलाने के लिये विद्युत लाइने बिछाई जाती हैं और इन विद्युत लाइनों में मेन्स के द्वारा विभिन्न परिपथों में विद्युत धारा का प्रेषण किया जाता है। मेन्स में एक स्विच होता है जिसके द्वारा विद्युत धारा का प्रवाह परिपथ में किया जा सकता है या रोका जा सकता है। जब किसी विद्युत परिपथ में उच्च वोल्टता के कारण प्रबल शक्ति की विद्युत धारा का प्रवाह होता है, तो उस विद्युत परिपथ में लगे उपकरण जैसे - बल्ब, पंखा, फ्रिज आदि खराब हो जाते हैं। उपकरणों को खराब होने से बचाने के लिए प्रत्येक विद्युत परिपथ में एक कम गलनांक वाले मिश्र धातु के तार के टुकड़े का प्रयोग किया जाता है। यह तार का टुकड़ा एक विद्युत रोधी आधार के कटआउट में लगाया जाता है। इस छोटे तार को फ्यूज कहते हैं। इसे मेंस के श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है।

जब परिपथ में प्रबल शक्ति की विद्युत धारा बहती है तो फ्यूज स्वयं गरम होकर पिघल जाता है, जिससे धारा का प्रवाह रूक जाता है और विद्युत उपकरण खराब नहीं होते। फ्यूज के अतिरिक्त निम्नलिखित सुरक्षात्मक उपाय भी अपनाने चाहिये।

- *विद्युत धारा के खुले तार को नहीं छूना चाहिये।*
- *भीगे हाथों से स्विच को नहीं छूना चाहिये।*

- *घरों में अच्छे विद्युत रोधी लेप वाले संयोजक तार लगाए जाएँ।*
- *विद्युत उपकरण मानक स्तर (आई0एस0आई0) के ही प्रयोग में लाए जाएँ।*
- *घरों में वायरिंग कराते समय उदासीन तार का सम्बन्ध पृथ्वी (अर्थिंग) से अवश्य किया जाए।*
- *विद्युत कार्य करते समय रबड़ के दस्ताने पहने जाएँ।*
- *विद्युत परिपथों में सुरक्षा के दृष्टिकोण से सुरक्षा फ्यूज का प्रयोग अवश्य किया जाना चाहिए।*
- *किसी प्रकार के खतरे की आशंका होने पर सर्वप्रथम मेन्स का स्विच आफ कर देना चाहिए।*

13.9 *अमीटर एवं वोल्टमीटर*

अमीटर (Ammeter) :-

विद्युत परिपथ में विद्युत धारा का मापन अमीटर द्वारा किया जाता है (*चित्र* 13.10) ।

चित्र **13.10** *अमीटर*

विद्युत परिपथ में अमीटर को संकेत के रूप मे —+(A)— *चिन्ह से व्यक्त करते हैं। अमीटर के धन सिरे (धन टर्मिनल) को सेल अथवा बैटरी के धन ध्रुव से तथा ऋण सिरे को बैटरी के ऋण सिरे से जोड़ते हैं। इससे परिपथ में श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता*

है। अमीटर का प्रतिरोध बहुत कम होता है। आदर्श अमीटर का प्रतिरोध शून्य होता है।

वोल्टमीटर (Voltmeter)

चालक के सिरों के बीच विभवान्तर ज्ञात करने के लिए वोल्टमीटर का प्रयोग किया जाता है। (चित्र 13.11)

चित्र 13.11 वोल्टमीटर

विद्युत परिपथ में वोल्टमीटर को संकेत के रूप मे + (V) − व्यक्त करते हैं।

विद्युत परिपथ में जिन दो बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर ज्ञात करना होता है, वोल्टमीटर को उन बिन्दुओं के मध्य समान्तरक्रम में जोड़ा जाता है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध बहुत अधिक होता है। आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त होता है।

हमने सीखा

- आवेश प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। इसका मात्रक एम्पियर होता है।
- विद्युत धारा दो प्रकार की होती है - दिष्ट धारा एवं प्रत्यावर्ती धारा
- सेल और जनित्र विद्युत धारा के स्रोत हैं।
- सम्पूर्ण परिपथ में एकांक आवेश को प्रवाहित करने के लिये सेल से जो ऊर्जा प्राप्त होती है उसे सेल का विद्युत वाहक बल कहते हैं।
- विद्युत वाहक बल का मात्रक वोल्ट होता है।

- *एकांक आवेश को किसी चालक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक प्रवाहित करने के लिये जितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है उसे उस के सिरों के बीच विद्युत विभवान्तर कहते हैं। ॠ*
- *विद्युत विभवान्तर का मात्रक वोल्ट या जूल/कूलॉम होता है।*
- *प्रतिरोध का मात्रक ओम है।*
- *किसी चालक में धारा प्रवाहित होने पर उसके ताप का बढ़ना धारा का उष्मीय प्रभाव है।*
- *किसी चालक में धारा प्रवाहित होने पर उसके आस-पास चुम्बकीय क्षेत्र का बनना धारा का चुम्बकीय प्रभाव है।*
- *विद्युत धारा का किसी अम्ल या क्षार के घोल में प्रवाहित होने पर घोल का विघटित होना विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव है।*
- *अमीटर द्वारा परिपथ में विद्युत धारा मापी जाती है। इसे परिपथ में श्रेणी क्रम में लगाते हैं। इसका प्रतिरोध बहुत कम होता है।*
- *वोल्टमीटर द्वारा परिपथ में विद्युत विभवान्तर नापा जाता है। इसे परिपथ में समान्तरक्रम में लगाते हैं। इसका प्रतिरोध बहुत अधिक होता है।*
- *घरों में विद्युत उपकरणों की सुरक्षा के लिये फ्यूज का उपयोग किया जाता है।*

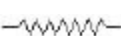
अभ्यास प्रश्न

1. *निम्नलिखित में सही विकल्प चुनकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिये -*

(*क*) *अमीटर द्वारा मापा जाता है -*

(*अ*) *विद्युत धारा* (*ब*) *विभवान्तर*

(*स*) *आवेश* (*द*) *विद्युत ऊर्जा*

(*ख*) *किस सेल को पुनः आवेशित किया जा सकता है -*

(अ) शुष्क सेल (ब) डेनियल सेल

(स) सीसा संचायक सेल (द) वोल्टीय सेल

(ग) विद्युत विभवान्तर का मात्रक है -

(अ) कूलॉम (ब) एम्पियर

(स) सेकेण्ड (द) वोल्ट

(घ) —WWW— प्रतीक है

(अ) प्रतिरोध का (ब) सेल का

(स) वोल्टमीटर का (द) अमीटर का

(ङ) निम्नलिखित में से कौन सा समीकरण सही है -

(अ) $I=Q \times t$ (ब) $I=\frac{Q}{t}$

(स) $Q=\frac{I}{t}$ (द) $t=I \times Q$

2. निम्नलिखित वाक्यों में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(क) विद्युत धारा का मात्रक .... होता है।

(ख) प्रतिरोध का मात्रक .... होता है।

(ग) रासायनिक ऊर्जा को .... द्वारा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

(घ) लकड़ी .... पदार्थ होता है।

3. *निम्नलिखित वाक्यों में सही कथन पर सही (√) तथा गलत कथन पर गलत (X) का चिह्न लगाइयें-*

(क) *वोल्ट मीटर को परिपथ में श्रेणी क्रम में लगाते हैं।*

(ख) *विद्युत बल्ब धारा के चुम्बकीय प्रभाव कार्य करता है।*

(ग) *ताँबा विद्युत चालक पदार्थ है।*

(घ) *विद्युत धारा का मापन वोल्टमीटर से किया जाता है।*

4. *स्तम्भ क का स्तम्भ ख से मिलान कीजिए -*

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. अमीटर को जोड़ते हैं	अ. शुष्क सेल से
ख. पुनः आवेशित नहीं हो सकता	ब. विभवान्तर
ग. वोल्ट मीटर से नापते हैं	स. श्रेणी क्रम में
घ. प्रतिरोध	द. प्रत्यावर्ती
ङ. मेन्स से प्राप्त धारा	य. ओम

5. *निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिए -*

(क) *विद्युत वाहक बल तथा विभवान्तर*

(ख) *प्राथमिक तथा द्वितीयक सेल*

(ग) *अमीटर तथा वोल्टमीटर*

6. *निम्नलिखित किस भौतिक राशि के मात्रक हैं?*

(क) *कूलॉम*, *ऐम्पियर*, *वोल्ट*, *जूल*, *ओम*

7. *धारा के निम्नलिखित प्रभाव पर आधारित एक-एक उपकरण का नाम तथा उपयोग लिखिए -*

(क) *चुम्बकीय प्रभाव* (ख) *ऊष्मीय प्रभाव* (ग) *रासायनिक प्रभाव*

8. *निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए -*

अ. फ्यूज तार क्या है? *इसका क्या उपयोग होता है*? *यह किस मिश्रधातु से बना होता है*।

ब. तीन घरेलू उपकरणों का नाम लिखिए। *यह मेन्स के साथ कैसे जोड़े जाते हैं*?

स. घरेलू विद्युत उपकरणों के प्रयोग में क्या सावधानियाँ रखनी चाहिए?

9. *निम्नलिखित संख्यात्मक प्रश्नों को हल कीजिए -*

*अ. एक चालक तार का प्रतिरोध*3.0 *ओम है*। *तार के सिरों के बीच* 1.5 *वोल्ट का विभवान्तर है*। *तार में बहने वाली विद्युत धारा का मान ज्ञात कीजिये*।

ब. एक चालक 40 *कूलॉम विद्युत आवेश* 8 *सेकेण्ड तक प्रवाहित किया जाता है*। *चालक में प्रवाहित विद्युत धारा का मान ज्ञात कीजिये*।

प्रोजेक्ट कार्य

- ***अपने आस-पास के उन उपकरणों की सूची बनाइये जिसमें विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव का उपयोग किया गया हो।***
- ***एक चार्ट पेपर पर विद्युत परिपथ में प्रयोग होने वाले उपकरणों का नामांकित प्रतीकात्मक संकेत बनाइए।***

BACK

इकाई 14 चुम्बकत्व

- चुम्बक के गुण, चुम्बक के प्रकार एवं उपयोग।
- चुम्बकीय प्रभाव एवं चुम्बकीय बल रेखाएँ।
- चुम्बकत्व का विद्युत धारा से सम्बन्ध।
- पृथ्वी का चुम्बक की भाँति व्यवहार

प्राचीन यूनान देश के लोग काले पत्थर से चमत्कार दिखाया करते थे। यह पत्थर एशिया माइनर के मैगनेशिया नगर में पाया जाता था। इस नगर में मिलने के कारण इसका नाम मैग्नेटाइट पड़ा। अंग्रेजी में इसे मैगनेट तथा हिन्दी में चुम्बक कहते हैं। इसमें कुछ अद्भुत गुण पाए गए। जब कोई लोहे का टुकड़ा इसके पास लाया जाता है तो यह उसे आकर्षित करता है तथा इसके सम्पर्क में आया लोहे का टुकड़ा भी अन्य लोहे के टुकड़ों को आकर्षित करता है।

सबसे आश्चर्यजनक बात यह थी कि जब इसके एक लम्बे टुकड़े को धागे से बाँधकर स्वतंत्रतापूर्वक लटकाया जाता था। तो यह उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर हो जाता था। इसके इस गुण के कारण यात्री इसका उपयोग यात्रा के दौरान दिशा ज्ञात करने के लिए करते थे। इसलिए इस पत्थर को अग्रम पत्थर (Leading Stone) या लेड स्टोन (Lead Stone) भी कहा जाने लगा।

ऐसे पदार्थ जो लोहे या लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर खींचते हैं चुम्बक (श्aहृ) कहलाते हैं तथा जो

पदार्थ चुम्बक की ओर आकर्षित होते हैं, चुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं।

14.1 चुम्बक के प्रकार

चुम्बक दो प्रकार के होते हैं - 1. प्राकृतिक चुम्बक 2. कृत्रिम चुम्बक

प्राकृतिक चुम्बक (Natural Magnet)

प्रकृति में स्वतन्त्र रूप से पाये जाने वाले चुम्बक को प्राकृतिक चुम्बक कहते हैं। इन्हे इच्छानुसार आकृति नहीं दी जा सकती है।

कृत्रिम चुम्बक (Artifical Magnet)

मानव द्वारा निर्मित चुम्बक को कृत्रिम चुम्बक कहते हैं। इन्हें अपनी

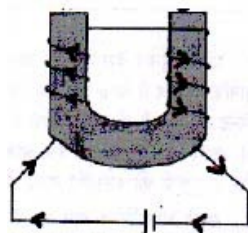
चित्र 14.1 प्राकृतिक चुम्बक

आवश्यकतानुसार विभिन्न आकृति का तथा शक्तिशाली बनाया जा सकता है। कृत्रिम चुम्बक दो प्रकार के होते हैं - स्थायी व अस्थायी चुम्बक

स्थायी चुम्बक (Permanent Magnet)

जिस चुम्बक में चुम्बकत्व का गुण स्थायी होता है उसे स्थायी चुम्बक कहते हैं। ये चुम्बक लोहा, निकिल कोबाल्ट आदि के बनाए जाते हैं। इसका चुम्बकत्व शीघ्र नष्ट नहीं होता है। अत: ये लम्बे समय तक उपयोग में लाए जा सकते हैं।

अस्थायी चुम्बक (Temporary Magnet)

जिस चुम्बक में चुम्बकत्व का गुण स्थायी नहीं रहता है उस चुम्बक को अस्थायी चुम्बक कहते हैं। अस्थायी चुम्बक को नर्म (मुलायम) लोहे का बनाया जाता है। अधिकांश अस्थायी चुम्बकों को नर्म लोहे के चारों ओर लपेटे गए चालक तार की कुण्डली में विद्युतधारा प्रवाहित कर बनाया जाता है। कुण्डली में जब तक विद्युतधारा प्रवाहित होती रहती है, नर्म लोहे में चुम्बकत्व रहता है तथा धारा प्रवाह बन्द करते ही इसका चुम्बकत्व समाप्त हो जाता है। इन्हें विद्युत चुम्बक कहते हैं।

चित्र 14.2 विद्युत चुम्बक (अस्थायी चुम्बक)

कृत्रिम चुम्बकों के नाम इनके आकृति के आधार पर रखे गए, जिन्हे चित्र -14.3 *के द्वारा दिखाया गया है।*

(अ) नाल चुम्बक (Bar Magnet)

यह अँग्रेजी के अक्षर यू (ळ) *के आकार का होता है* (*चित्र* 14.3-*स*)।

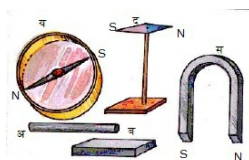
(ब) दंड चुम्बक (Horse Shoe Magnet)

यह आयताकार और बेलनाकार होता है। (*चित्र* 14.3-*अ*) *तथा* (*चित्र* 14.3-*ब*)

(*स*) *चुम्बकीय सुई* (Magnetic Needle)

सुई के आकार का होने के कारण इसे चुम्बकीय सुई कहते हैं (*चित्र* 14.3-*द*)। *यह अपने मध्य बिन्दु* (*गुरुत्व केन्द्र*) *पर एक नुकीली कील पर टिकी रहती है।* *यह क्षैतिज तल में स्वतन्त्रता पूर्वक घूम सकती है।* *इसका उत्तर की ओर का सिरा उत्तरी ध्रुव* (*उ*) *और दक्षिण की ओर का सिरा दक्षिणी ध्रुव* (*ए*) *कहलाता है।*

(*द*) *चुम्बकीय कम्पास* (*कम्पास सुई*) :-

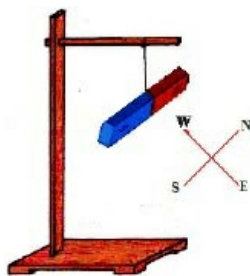
यह एक छोटी चुम्बकीय सुई है जो एक डिबिया में बन्द रहती है। *डिबिया के ऊपर काँच की प्लेट लगी होती है।* *इसमें भी उत्तर की ओर का सिरा उत्तरी ध्रुव* (*उ*) *और दक्षिण का सिरा दक्षिणी ध्रुव* (*ए*) *होता है* (*चित्र* 14.3-*य*)।

चित्र* 14.3 *विभिन्न प्रकार के कृत्रिम चुम्बक

क्या आप जानते हैं?

लगभग 1800 *वर्ष पूर्व सर्वप्रथम चीन देश ने चुम्बक के दिशा बताने के गुण का उपयोग करके चुम्बकीय कम्पास* (*समुद्री कम्पास*) *का आविष्कार किया।* *इसकी खोज से समुद्री यात्रा एवं व्यापार के क्षेत्र में नईक्रान्ति आई।* *इसके अतिरिक्त विश्व के बहुत से नए स्थानों की खोज की गई।*

14.2 *चुम्बक के गुण*

क्रियाकलाप 1

- एक चुम्बक लेकर बीच में धागे से बाँधकर स्वतंत्रतापूर्वक लटका दीजिए। आप देखेंगे कि चुम्बक इस प्रकार ठहरता है कि इसका एक सिरा उत्तर की ओर तथा दूसरा सिरा दक्षिण की ओर स्थिर हो जाते हैं।
- अब आप चुम्बक को हाथ से पकड़कर घुमाकर छोड़ दीजिए। क्या होता है ?

चित्र 14.4 स्वतंत्रतापूर्वक लटकाया गया चुम्बक

आप देखेंगे कि चुम्बक दोलन करते हुए पुन: उसी पूर्व स्थिति में जाकर स्थिर हो जाता है। चुम्बक का वह सिरा जो उत्तर की ओर ठहरता है, चुम्बक का उत्तरी ध्रुव तथा जो सिरा दक्षिण दिशा की ओर ठहरता है, वह दक्षिणी ध्रुव कहलाता है। इन ध्रुवो कोक्रमश: ऱ् एवं ए से दर्शाया जाता है। उपरोक्त क्रियाकलाप से निष्कर्ष निकलता है कि -

मध्य बिन्दु (गुरूत्व केन्द्र) से स्वतन्त्रतापूर्वक लटकाए गए चुम्बक के सिरे सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर हो जाते हैं। यह चुम्बक का दैशिक (दिशा बताने वाला) गुण है।

क्रियाकलाप 2

- विभिन्न प्रकार की वस्तुएँ जैसे- पैंसिल, रबर, ताँबा, पीतल के छोटे टुकड़े, पिन, सुई, बोर्ड पिन, लोहे की छीलन लीजिए।
- एक चुम्बक को लेकर बारी-बारी से प्रत्येक वस्तु के पास ले जाइए। क्या होता है ?

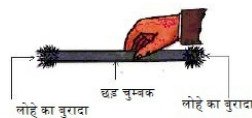
आप देखेंगे कि पिन, सुई, बोर्डपिन तथा लोहे के छोटे टुकड़े चुम्बक की ओर

आकर्षित हो जाते हैं। जबकि पेंसिल, रबर, ताँबा एवं पीतल के टुकड़े आकर्षित नही होते हैं।

चुम्बक जिन पदार्थों को अपनी ओर आकर्षित करते हैं उन्हें चुम्बकीय पदार्थ कहते हैं। जो पदार्थ चुम्बक की ओर आकर्षित नहीं होते हैं उन्हें अचुम्बकीय पदार्थ कहते हैं।

चुम्बक, चुम्बकीय पदार्थों को अपनी ओर आकर्षित करता है, जबकि अचुम्बकीय पदार्थों को आकर्षित नहीं करता हैं।

क्रियाकलाप3

- *एक कागज पर लोहे का बुरादा ले कर फैला दीजिए।*
- *एक छड़ चुम्बक को लोहे के बुरादे पर ले जाकर चारों ओर घुमाइए। आप क्या देखते हैं?*

***चित्र* 14.5**

आप देखते हैं कि चुम्बक के दोनों सिरों पर लोहे का बुरादा सबसे अधिक मात्रा में चिपकता है तथा मध्य में सबसे कम चिपकता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि -

चुम्बक के सिरों पर चुम्बकत्व सबसे अधिक तथा मध्य में सबसे कम होता है।

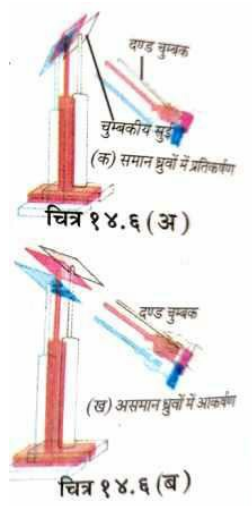
क्रियाकलाप 4

एक चुम्बकीय सुई तथा एक छड़ चुम्बक लीजिए।

चुम्बकीय सुई के उत्तरी ध्रुव (N) *के पास छड़ चुम्बक के दोनों ध्रुवों को बारी-बारी से लाइये। देखिए क्या होता हैं?*

आप देखेंगे कि जब सुई के पास छड चुम्बक का उत्तरी ध्रुव लाते हैं, तो सुई का उत्तरी ध्रुव प्रतिकर्षित हो जाता है और जब चुम्बक का दक्षिण ध्रुव (S) *सुई के उत्तरी ध्रुव के पास लाया जाता है तो चुम्बकीय सुई का उत्तरी ध्रुव आकर्षित हो जाता है।* (*चित्र* 14.6 *अ एवं ब*) *इससे स्पष्ट है कि* -

चित्र १४.६ (अ)

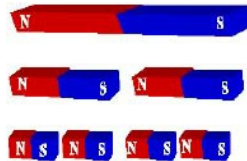
चित्र १४.६ (ब)

चुम्बक के समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण तथा असमान ध्रुवों में आकर्षण होता है।

उपरोक्त क्रियाकलापों के आधार पर चुम्बक में निम्नलिखित गुण पाये जाते हैं -

- *स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर चुम्बक सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में ही स्थिर होता है।*
- *चुम्बक चुम्बकीय पदार्थों को अपनी ओर आकर्षित करता है।*
- *चुम्बक के सिरों पर चुम्बकत्व सबसे अधिक तथा मध्य मे कम होता है।*
- *चुम्बक के असमान ध्रुवों में आकर्षण तथा समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण होता है।*

क्या चुम्बक के ध्रुवों को एक दूसरे से अलग करके स्वतन्त्र ध्रुव प्राप्त किया जा सकता है ?

क्रियाकलाप 5

* एक छड़ चुम्बक तथा चुम्बकीय कम्पास लें।
* चुम्बक को स्वतन्त्रता पूर्वक लटकाकर उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव ज्ञात कर लें।
* चुम्बक को बीच से तोड़ें (चित्र 14.7)।
* इन टुकड़ों का कम्पास सुई से परीक्षण करें। क्या होता है ?

चित्र **14.7** चुम्बक में ध्रुव उत्तर -दक्षिण

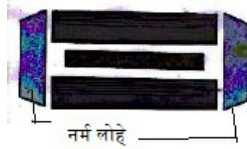
टूटे हुए टुकड़े चुम्बक की भाँति व्यवहार करते हैं।इनमें एक सिरा उत्तरी तथा दूसरा सिरा दक्षिणी ध्रुव है इससे छोटे-छोटे टुकड़े करने पर भी प्रत्येक टुकड़े में उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव पाये जाते हैं। अत: इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि

चुम्बक में सदैव दो ध्रुव (उत्तरी एवं दक्षिणी) पाये जाते हैं। इन ध्रुवों को एक दूसरे से अलग नहीं किया जा सकता है।

चुम्बक का रख-रखाव

चुम्बक का चुम्बकत्व बनाये रखने के लिये अधोलिखित सावधानियाँ बरतनी चाहिए -

* दो चुम्बकों को आपस में न रगड़ें। विपरीत दिशा में घर्षण न करें।
* चुम्बक को न पीटें, न ठोकें और न ही ऊँचाई से जमीन पर गिराएँ।
* चुम्बक को गर्म नहीं करना चाहिए।
* पास-पास रखे चुम्बकों के समान ध्रुवों को साथ - साथ न रखें।
* स्थायी चुम्बकों के चुम्बकत्व को बनाए रखने के लिए नर्म लोहे के रक्षक का उपयोग किया जाता है। चित्र 14.8 के अनुसार दो चुम्बकों के विपरीत ध्रुवों को कुछ दूरी पर रखकर इनके सिरों पर नर्म लोहे की पतली पट्टी लगा देते हैं।

चुम्बकीय प्रभाव लोहे की पतली पट्टियों से बाहर नहीं निकल पाता है, जिससे चुम्बकत्व अधिक समय तक बना रहता है।

चित्र **14.8**

14.3 *चुम्बक के उपयोग*

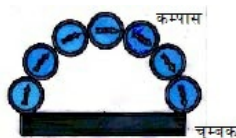
- *लोहे के कण मिले मिश्रण से लोहे के कणों को चुम्बक की सहायता से अलग किया जा सकता है।*
- *चुम्बक लोहा तथा लोहे से बनी वस्तुओं को आकर्षित करता है, जबकि स्टेनलेस स्टील तथा उससे बने बर्तनों को आकर्षित नहीं करता है। चुम्बक के इस गुण के कारण लोहे और स्टेनलेस स्टील से बने बर्तनों की पहचान की जा सकती है।*
- *चुम्बक की सहायता से मोटर साइकिल, स्कूटर तथा मोटरकार में प्रयुक्त होने वाले डायनेमो का निर्माण किया जाता है।*
- *चुम्बक का महत्वपूर्ण उपयोग कम्पास सुई बनाने में किया जाता है, जिसकी सहायता से दिशाएँ ज्ञात की जाती हैं।*

14.4 *चुम्बकीय प्रभाव एवं क्षेत्र*

जब किसी छड़ चुम्बक के आस-पास एक कम्पास सुई लायी जाती है तो कम्पास सुई विच्छेपित होकर एक निश्चित दिशा में रुक जाती है। विभिन्न स्थानों पर कम्पास सुई की दिशा बदल जाती है। चित्र 14.9। *इस प्रकार कम्पास सुई द्वारा चुम्बक के*

चारों ओर चुम्बक के प्रभाव का अनुभव किया जा सकता है। चुम्बक से कुछ दूरी के बाद कम्पास सुई पर चुम्बक का कोई प्रभाव नही पड़ता है। इससे यह स्पष्ट है कि चुम्बक के चारों ओर एक सीमित स्थान तक ही चुम्बकीय प्रभाव होता है।

चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें चुम्बकीय प्रभाव का अनुभव होता है, चुम्बकीय क्षेत्र कहलाता है।

क्या चुम्बकीय प्रभाव सभी वस्तुओं के आर-पार अनुभव किया जा सकता है?

चित्र 14.9 चुम्बकीय प्रभाव एवं क्षेत्र

क्रियाकलाप 6

- एक छड़ चुम्बक लें। इसके सामने कुछ दूरी (चुम्बकीय क्षेत्र में) पर कम्पास सुई रखिए। आप देखेंगे कि सुई विक्षेपित हो जाती है।
- अब कम्पास सुई और छड़ चुम्बक के बीच बारी-बारी से एक लोहे की वस्तु (चादर), काँच की प्लेट व दफ्ती का टुकड़ा खड़ा करके रखें (चित्र 14.10)। कम्पास सुई पर क्या प्रभाव पड़ा है?

लोहे की चादर को कम्पास सुई व चुम्बक के बीच रखने पर कम्पास सुई पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, जबकि काँच की प्लेट और दफ्ती का टुकड़ा रखने पर कम्पास सुई विच्छेपित हो जाती है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि चुम्बक का प्रभाव लोहे की चादर के आर-पार नहीं निकल पाता है जबकि काँच एवं दफ्ती के आर-पार निकल जाता है।

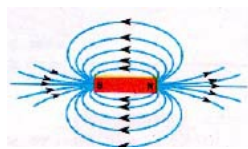
चित्र 14.10 वस्तु के आर-पार चुम्बकीय प्रभाव

कुछ पदार्थों के आर-पार भी चुम्बकीय प्रभाव का अनुभव किया जाता है।

जब किसी चुम्बक के (उत्तरी अथवा दक्षिणी) ध्रुव के पास कम्पास सुई रखते हैं तब उसमें विक्षेप अधिक होता है और जब चुम्बकीय ध्रुव से दूर रखते है तब उसमे विक्षेप कम होता है।

चुम्बक से दूर जाने पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान कम होता जाता है।

14.5 चुम्बकीय बल रेखाएँ

एक छड़ चुम्बक लेकर उसे कार्ड बोर्ड पर रखिए। चुम्बक के चारों ओर लोहे का बुरादा बिखेर दीजिए। कार्ड बोर्ड को धीरे-धीरे ठोकिए। आप देखेंगें कि चित्र 14.11 *के अनुसार लोहे के बुरादे नियमित आकृति में पुनर्व्यवस्थित हो जाते हैं। यह नियमित आकृति व क्राकार है। इस व क्र को चुम्बकीय बल रेखा कहते हैं। चुम्बकीय बल रेखा के किसी बिन्दु पर खींची गयी स्पर्श रेखा उस बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को बताती है। अत:चुम्बकीय बल रेखाएँ किसी चुम्बकीय क्षेत्र में वे काल्पनिक व क्र हैं जिनके किसी बिन्दु पर खींची गयी स्पर्श रेखा उस बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को निरूपित करती है।*

चित्र 14.11 छड़ चुम्बक के चारों ओर

चुम्बकीय बल रेखाएँ

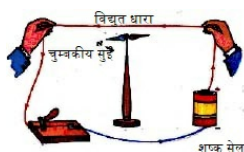
चुम्बकीय बल रेखाएँ चुम्बकीय सुई द्वारा भी खींची जा सकती है। (*चित्र* 14.12)

चित्र **14.12** *चुम्बकीय सुई द्वारा बल रेखाओं का निरूपण*

14.6 *विद्युत धारा तथा चुम्बकत्व*

सन् 1820 *में सर्वप्रथम डेनमार्क के प्रसिद्ध वैज्ञानिक हेन्स क्रिस्टियन ओर्स्टेड ने विभिन्न प्रयोगों द्वारा पता लगाया कि विद्युत धारा तथा चुम्बकत्व का आपस में घनिष्ठ सम्बन्ध है।*

क्रियाकलाप 7

- *एक चालक तार, एक कुंजी तथा एक शुष्क सेल लें। इनको मेज पर रखकर तार में बिना विद्युत धारा प्रवाहित किये चुम्बकीय सुई को तार के पास लायें। आप देखेगे कि चुम्बकीय सुई उत्तर-दक्षिण दिशा में रुक गयी है।*
- *अब चित्रानुसार तार में विद्युत धारा प्रवाहित करके चुम्बकीय सुई के विक्षेप को देखें।*

चित्र **14.13** *विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव*

आपने देखा कि चुम्बकीय सुई विक्षेपित हो जाती है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि तार में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर इसके चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। जिससे सुई विक्षेपित हो जाती है।

किसी चालक तार में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर, इसके चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है।

विद्युत चुम्बक

यदि लोहे के बेलन (या नर्म लोहे की पट्टी) पर धातु के तार को कुण्डलीयनुमा लपेटकर उसमें विद्युतधारा प्रवाहित किया जाए तो लोहे का बेलन (या पट्टी) एक अस्थायी चुम्बक की तरह कार्य करने लगता है। धारा का प्रवाह बन्द करते ही लोहे का चुम्बकत्व लगभग समाप्त हो जाता है। ऐसे चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते हैं। (*चित्र* 14.2)

विद्युत चुम्बक के उपयोग

- *विद्युत चुम्बक का उपयोग लोहे के अत्याधिक भारी समान को उठाने में, लोहे की छीलन तथा उसके टुकड़ों आदि को उठाने में किया जाता है।*
- *इसका उपयोग विद्युत चलित उपकरणों जैसे विद्युतघंटी, टेलीफोन, पंखा, मिक्सर-ग्राइण्डर, कपड़ा धोने की मशीन आदि में किया जाता है।*
- *उद्योगों में अचुम्बकीय पदार्थों से चुम्बकीय पदार्थों जैसे लोहा, निकिल, कोबाल्ट आदि को अलग करने में।*
- *शरीर के घाव एवं आँख में पड़े लोहे के छोटे-छोटे कणों को निकालने में डॉक्टर इसका उपयोग करते हैं।*

14.7 *पृथ्वी का चुम्बक की भाँति व्यवहार*

हमारी पृथ्वी इस प्रकार व्यवहार करती है जैसे इसके अन्दर एक बहुत शक्तिशाली चुम्बक रखा हो जिसका दक्षिणी ध्रुव पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव की ओर तथा उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के दक्षिण ध्रुव की ओर हो। इसकी पुष्टि निम्न तथ्यों से होती है

- *स्वतन्त्रतापूर्वक लटकी चुम्बकीय सुई का उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरना।*

- *पृथ्वी में गड़े लोहे के टुकड़े का चुम्बक बन जाना।*

क्रियाकलाप 8

लगभग 15 *सेमी लम्बाई का एक बड़ा चुम्बक तथा लगभग* 5 *सेमी लम्बाई का छोटे-छोटे चुम्बक लेकर चित्रानुसार बड़े चुम्बक के ऊपर छोटे चुम्बक को विभिन्न स्थितियों के अनुसार लटकाएँ। क्या देखते हैं?*

पहली एवं पाँचवी स्थिति में छोटा चुम्बक ऊर्ध्व तल में, तीसरी स्थिति में क्षैतिज तल में, दूसरी एवं चौथी स्थिति में क्षैतिज तल के साथ किसी निश्चित कोण पर झुका हुआ दिखाई देता है (चित्र 14.14)।

***चित्र* 14.14**

जब स्वतन्त्रतापूर्वक लटके हुए किसी बड़े चुम्बक को पृथ्वी तल पर उत्तरी गोलार्द्ध से दक्षिणी गोलार्द्ध की ओर ले जाते हैं, तब दंड चुम्बक उसी भाँति व्यवहार करता है जैसा कि बड़े चुम्बक के ऊपर छोटा चुम्बक व्यवहार करता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है -

पृथ्वी चुम्बक की भाँति व्यवहार करती है।

हमने सीखा

- *ऐसे पदार्थ जो लोहे या लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर खींचते हैं, चुम्बक कहलाते हैं।*
- *चुम्बक के ध्रुवों की पहचान चुम्बक को स्वतंत्रतापूर्वक लटकाकर की जा सकती है। उत्तर दिशा की ओर रुकने वाला सिरा उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिण की*

ओर रूकने वाल सिरा दक्षिणी ध्रुव कहलाता है।

- चुम्बक के दोनों ध्रुवों को अलग नहीं किया जा सकता है।
- चुम्बक के सिरों पर आकर्षण बल सबसे अधिक होता है।
- चुम्बक के असमान ध्रुवों में आकर्षण होता है।
- चुम्बक के समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण होता है।
- चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें चुम्बकीय प्रभाव का अनुभव होता है, चुम्बकीय क्षेत्र कहलाता है।
- किसी चालक तार या इससे बनी कुण्डली में धारा प्रवाहित करने पर इसके आसपास चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अभ्यास पुस्तिका मे लिखिए -

(क) चुम्बक द्वारा आकर्षित होता है -

(अ) लकड़ी का बुरादा (ब) काँच का बुरादा

(स) लोहे का बुरादा (द) ताँबे का बुरादा

(ख) स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर चुम्बक रुकता है -

(अ) उत्तर-पूर्व दिशा में (ब) उत्तर-दक्षिण दिशा में

(स) उत्तर दिशा के लम्बवत् (द) कहीं भी रूक सकता है

(ग) चुम्बकीय पदार्थ हैं -

(अ) पीतल (ब) ताँबा

(स) लोहा (द) रबर

(घ) चुम्बक का चुम्बकत्व सर्वाधिक होता है -

(अ) चुम्बक के बीच में (ब) चुम्बक के सिरों पर

(स) सभी जगह समान (द) चुम्बक से दूर

(ङ) चुम्बकीय प्रभाव आर-पार नहीं निकल पाता है -

(अ) लोहे की चादर से (ब) काँच की पट्टी से

(स) लकड़ी के तख्ते से (द) कागज से

2. दिये गये विकल्पों की सहायता से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(आकर्षित, उत्तरी, दक्षिणी, प्राकृतिक, कृत्रिम, ध्रुवों, चुम्बकीय)

(क) चुम्बक जिन पदार्थों को अपनी ओर आकर्षित करते हैं उन्हें .... पदार्थ कहते हैं।

(ख) चुम्बक में .... एवं .... ध्रुव होते हैं।

(ग) चुम्बक के .... को एक दूसरे से अलग नहीं किया जा सकता है।

(घ) चुम्बक लोहे के चूर्ण को अपनी ओर .... करता है।

(ङ) प्रकृति में पाये जाने वाले चुम्बक को .... चुम्बक कहते हैं।

3. निम्नलिखित वाक्यों में सही वाक्य के सामने (√) और गलत वाक्य के सामने (X) का चिह्न लगाइए।

(क) चुम्बक काँच के टुकड़े को आकर्षित करता है।

(ख) स्टेनलेस स्टील के बर्तनों की जाँच चुम्बक से नहीं की जा सकती है।

(ग) चुम्बक के समान ध्रुवों में आकर्षण होता है।

(घ) चुम्बक के सिरों पर आकर्षण बल सबसे अधिक होता है।

4. चुम्बक के चार गुण लिखिए।

5. विद्युत चुम्बक से क्या अभिप्राय है? इसका उपयोग लिखिए।

6. चुम्बकीय क्षेत्र किसे कहते हैं।

7. चुम्बकीय बल रेखाओं को चित्र सहित परिभाषित कीजिए।

8. अस्थाई तथा स्थाई चुम्बक एक-दूसरे से किस प्रकार भिन्न हैं?

9. पृथ्वी एक चुम्बक की भाँति कार्य करती है? इसके लिए तथ्य दीजिए।

10. चुम्बक का उचित रखरखाव कैसे करते हैं?

11. प्रयोग द्वारा दिखाइए कि चुम्बक के असमान ध्रुवों में आकर्षण होता है।

12. विद्युतधारा के चुम्बकीय प्रभाव को दर्शाने के लिए एक प्रयोग का वर्णन कीजिए

प्रोजेक्ट कार्य

एक कील लेकर कुछ आलपिनों के पास ले जाइए। क्या आलपिन चिपकती है? नोट कीजिए। इसके बाद एक विद्युतरोधी लेप लगी ताँबे की तार कील पर लपेटिए। तार के दोनों सिरों को बैटरी के धन व ऋण सिरों से जोड़ दीजिए। पुनः कील को आलपिनों के पास ले जाइए, अब देखिए क्या आलपिन कील से चिपकती है। अपने

अनुभवों को अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।

BACK

इकाई -15 कार्बन एंव उसके यौगिक

- कार्बन की उपस्थिति ।
- कार्बन के अपररूप ।
- कार्बनिक रसायन का परिचय।
- पेट्रोलियम- ईंधन तथा अन्य उत्पाद का प्रमुख स्रोत।
- दहन के लिए आऑक्सीजन की आवश्यकता।

15.1 कार्बन की उपस्थिति ।

एक दिन आपके शिक्षक स्कूटर स्टार्ट कर रहे थे। कई किक लगाने के बाद भी स्कूटर स्टार्ट नहीं हुआ। शिक्षक ने कुछ सोचा और रिंच की सहायता से स्कूटर का प्लग निकाल कर देखा और बोले प्लग में कार्बन जमा हो गया है। छात्रों में कौतूहल जगा कार्बन क्या होता है ? देखने के लिए झुण्ड बनाकर छात्र शिक्षक के समीप आ गये। शिक्षक ने प्लग के एक धातु के बने भाग पर काला पदार्थ जमा हुआ दिखाया और बोले देखो यही कार्बन है।अब तक ज्ञात लगभग 111 तत्वों में से प्रक`ति में प्राप्त 92 तत्वों में कार्बन एक महत्वपूर्ण तत्व है जो संसार में पाये जाने वाले सभी सजीवो (पौधों एवं जन्तुओं) तथा लगभग सभी भोज्य पदार्थो में उपस्थित होता है। कार्बन का प्रतीक ``C" है। कार्बन शब्द लैटिन भाषा के कार्बो शब्द से बना है। कार्बोन का अर्थ कोल होता है।

आइये विचार करें,पेन्सिल से कागज पर लिखने पर काला निशान बनाने वाला पदार्थ (चित्र 1.1), लालटेन / लैम्प जलाने पर काँच की चिमनी पर जमी कलिख तथा

ऑंख में लगाने वाला काजल, लकड़ी को आंशिक रूप से जलाने पर प्राप्त काला पदार्थ क्या हैं ? उपर्युक्त सभी काले पदार्थ कार्बन तत्व के रूप हैं। कार्बन एक ऐसा तत्व है जो एक ओर पेन्सिल में लगे ग्रेफाइट के रूप में कोमल तथा हीरे(चित्र 1.2) के रूप में अत्यन्त कठोर और अभूतपूर्व चमक वाला है तो वहीं लकड़ी के कोयले के रूप में काला।यहीं नहीं कार्बन सभी सजीवों (जन्तुओं एवं वनस्पतियों) तथा दैनिक जीवन में प्रयुक्त होने वाले पदार्थो जैसे -कागज, लकड़ी, रबर, टायर, कपड़े, तेल, साबुन एवं ईंधन में यौगिक के रूप में उपस्थित होता है। निर्जीव वस्तुओं में भी कार्बन मुक्त रूप (तत्व) एवं यौगिक दोनों ही रूपों में उपस्थित हो सकता है। मुक्त रूप में कार्बन अपने विभिन्न रूपों में पाया जाता है। संयुक्त अवस्था में कार्बन बहुत से यौगिकों में पाया जाता है। आइये कार्बन की उपस्थिति के बारे में विस्तृत चर्चा करें।

चित्र सं0 **15.1** *पेन्सिल में लगा ग्रेफाइट*

चित्र सं0 **15.2** *हीरे का एक टुकड़ा*

कार्बन की उपस्थिति यौगिक के रूप में :

आप दैनिक जीवन में ऐसे बहुत से पदार्थो का उपयोग करते हैं जिनके रासायनिक सूत्र जानते हैं। अन्य ऐसे बहुत से यौगिक हैं जिनके रासायनिक सूत्र से आप परिचित नहीं हैं। आइये दैनिक जीवन में प्रयुक्त कुछ ऐसे पदार्थो के रासायनिक सूत्रों का अवलोकन तलिका 1.1 में करें, जिनमें कार्बन उपस्थित है।

तालिका 15.1

पदार्थ का नाम	रासायनिक नाम	रासायनिक सूत्र
चूना पत्थर/खड़िया/संगमरमर	कैल्शियम कार्बोनेट	$CaCo_3$
खाने का सोडा	सोडियम बाई कार्बोनेट	$NaHCo_3$
धावन सोडा	सोडियम कार्बोनेट	Na_2Co_3
कार्बन डाई ऑक्साइड	कार्बन डाईऑक्साइड	Co_2

आपने क्या देखा ?

इन सभी यौगिकों में कार्बन उपस्थित है। प्राकृतिक गैस, कुकिंग गैस (एल.पी.जी.), पेट्रोल, डीजल, मिटट्टी का तेल, पैराफिन मोम एवं कोलतार आदि में कार्बन ,कार्बन हाइड्रोजन के यौगिक के रूप में होता है जिन्हें हाइड्रोकार्बन कहते हैं। भोजन में उपस्थित प्रमुख घटक कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, विटमिन आदि कार्बन के महत्वपूर्ण यौगिक हैं, जिनसे शरीर को कार्य करने के लिए ऊर्जा प्राप्त होती हैं और ये शरीर की पेशियों, रक्त, ऊतकों व हड्डियों के निर्माण में सहायक होते हैं। शरीर की कोशिकाओं में कार्बन किसी न किसी रूप में अवश्य उपस्थित होता है। सजीव संसार

की संरचना में कार्बन केन्द्रीय तत्व की भूमिका में होता है।

15.2 ***मुक्त रूप में कार्बन की उपस्थिति(अपररूप)*** :

जैसा कि हमने पढ़ा कि कार्बन यौगिकों के रूप में हमें प्राप्त होता है। साथ ही कार्बन कोयला, कलिख, ग्रेफाइट, हीरा, आदि विभिन्न रूपों में भी मुक्त अवस्था में प्राप्त होता है। ये सभी पदार्थ कार्बन तत्व के विभिन्न रूप हैं जिन्हें हम कार्बन के अपररूप कहते हैं। कार्बन के इन विभिन्न रूपों के सभी रासायनिक गुण तो एक समान होते हैं परन्तु भौतिक गुण भिन्न भिन्न होते हैं। पदार्थ के इस गुण को अपररूपता कहते हैं।

कार्बन के विभिन्न अपररूपों के भौतिक गुणों में भिन्नता दिखाई देती है। हीरा चमकदार व कठोर होता है जबकि कोयला, काजल, ग्रेफाइट काले रंग के होते हैं। इनके गुणों में भिन्नता कार्बन परमाणुओं की व्यवस्था में भिन्नता के कारण होती है। कार्बन परमाणुओं की व्यवस्था के आधार पर कार्बन के विभिन्न अपररूपों को दो वर्गों में बाँटा जाता है। क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय।क्रिस्टलीय रूप में कार्बन परमाणु निश्चित क्रम में व्यवस्थित रहते हैं, जबकि अक्रिस्टलीय रूप में कार्बन परमाणु निश्चित क्रम में व्यवस्थित नहीं रहते हैं। कार्बन के क्रिस्टलीय एवं अक्रिस्टलीय रूप इस प्रकार हैं:

कार्बन के अक्रिस्टलीय अपररूप

कार्बन के अक्रिस्टलीय अपररूपों में कार्बन परमाणुओं की कोई निश्चित व्यवस्था नहीं होती है अर्थात इनकी क्रिस्टलीय संरचना नहीं होती है। कोयला, लकड़ी का कोयला, काजल आदि कार्बन के अक्रिस्टलीय अपररूप हैं। कोयले तथा लकड़ी के कोयले ,जन्तु तथा सुगर चारकोल में प्रायः कुछ अशुद्धियाँ उपस्थित रहती हैं। आइये इन अक्रिस्टलीय अपररूपों की विस्तृत चर्चा करते हैं।

लकड़ी का कोयला (काष्ठ चारकोल)

काष्ठ चारकोल लकड़ी को ऑक्सीजन की कम उपस्थिति में दहन कर प्राप्त किया जाता है।इस प्रक्रम को भंजक आसवन कहते हैं। यह काले रंग का पदार्थ है। यह जल से हल्का है जिसके कारण जल में तैरता है। इसका प्रयोग ईंधन के रूप में तथा जल के शोधन में किया जाता है।

जन्तु चारकोल

यह जन्तुओं की हड्डियों के भंजक आसवन से बनाया जाता है। जन्तु चारकोल में कैल्सियम फॉस्फेट के साथ कार्बन लगभग 12% *होता है। इसका प्रयोग चीनी उद्योग में गन्ने के रस को रंगहीन करने में तथा फॉस्फोरस के यौगिक बनाने में किया जाता है।*

सुगर चारकोल (कैंरामेल)

सुगर चारकोल कार्बन का अक्रिस्टलीय अपररूप है। इसे चीनी ($C_{12}H_{22}O_{11}$)*पर सान्द्र गन्धक के अम्ल की क्रिया द्वारा बनाया जाता है। गन्धक का अम्ल चीनी से जल को अवशोषित कर लेता है तथा कार्बन शेष रह जाता है।*

$$12H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

चीनी

सुगर चारकोल मुख्य रूप से अपचायक के रूप में प्रयुक्त होता है। यह धातु ऑक्साइड को धातु के रूप में अपचयित करता है।

लैम्प ब्लैक (कालिख)

चित्र सं0 1.3 *काजल बनाना*

यह मोम अथवा तेल को वायु की सीमित मात्रा में जलाने पर प्राप्त होता है (*चित्र* 1.3)। *ग्रामीण क्षेत्रों में लैम्प / दीपक से प्रकाश उत्पन्न करने के लिए मिट्टी का तेल प्रयोग किया जाता है। इससे प्राप्त कालिख में कार्बन* 98-99% *तक होता है।*

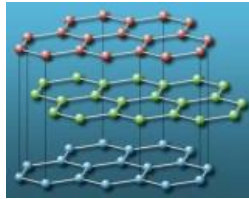
कालिख का प्रयोग प्रिन्टर की स्याही,जूते की पॉलिश तथा रबर टायर आदि बनाने में किया जाता है।

कार्बन के क्रिस्टलीय अपररूप

हीरा, फुलरीन तथा ग्रेफाइट कार्बन केक्रिस्टलीय अपररूप है। इनमें कार्बन परमाणु एक निश्चित व्यवस्था के अन्तर्गत व्यवस्थित होते हैं। इनकी निश्चित क्रिस्टलीय संरचना होती है जिनके कारण इनके गुणों में विशिष्टता पाई जाती है। आइये इनकी संरचना का अध्ययन करते हैं।

ग्रेफाइट :-

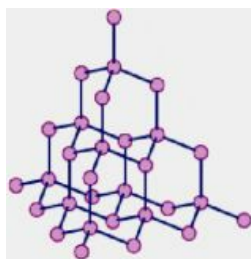
ग्रेफाइट शब्द ग्रीक भाषा के ग्रेफोसे बना है, जिसका अर्थ है लिखना। पेंसिल के

अन्दर पतली छड़ (लीड) जिससे लिखा जाता है, ग्रेफाइट की बनी होती है। ग्रेफाइट में कार्बन के परमाणु इस प्रकार व्यवस्थित रहते हैं कि उनकी अनेक समतलीय परतें होती हैं। प्रत्येक परत पर छः कार्बन परमाणु षटकोणीय छल्ले(रिंग) के रूप में व्यवस्थित रहते हैं। छल्ले का प्रत्येक कार्बन परमाणु तीन अन्य कार्बन परमाणुओं से जुड़ा होता है। ग्रेफाइट क्रिस्टल में कार्बन परमाणुओं की षटकोणीय रिंगों से बनी अनेक परतें होती हैं (चित्र 15.4)। परतों के मध्य क्षीण बलों के कारण ग्रेफाइट नर्म और स्नेहक होता है। ग्रेफाइट सलेटी रंग का मुलायम एवं चिकना पदार्थ है, इसका गलनांक 3700° सेल्सियस होता है। यह विद्युत का सुचालक है। इसका प्रयोग विद्युत इलेक्ट्रोड बनाने में किया जाता है। कार्बन के अन्य अपररूपों की तरह यह भी ऑक्सीजन के साथ आभिक्रिया कर कार्बन डाई ऑक्साइड गैस बनाता है।

चित्र सं0 15.4 ग्रेफाइट की परत संरचना

कुछ और भी जाने :

- *ग्रेफाइट अधिक मात्रा में चीन, भारत, श्रीलंका, उत्तरी कोरिया और मैक्सिको में पाया जाता है। भारत में यह बिहार, जम्मू-कश्मीर, उड़ीसा, पश्चिमी बंगाल, राजस्थान, आन्ध्र प्रदेश, कर्नाटक में पाया जाता है।*
- *ग्रेफाइट कृत्रिम रूप से कोक (कार्बन का एक अक्रिस्टलीय रूप) को विद्युत भट्ठी में गरम करके बना सकते हैं। यह अपारदर्शी होता है।*
- *अत्यधिक उच्च दाब तथा ताप पर ग्रेफाइट को हीरे में परिवर्तित किया जा सकता है। उच्च ताप एवं दाब ग्रेफाइट में कार्बन परमाणुओं की संरचना को पुनर्व्यवस्थित कर देता है। काँच काटने के लिये प्रयुक्त कटर तथा अन्य कई औजारों में प्रयुक्त हीरे प्राय : ग्रेफाइट से बनाये जाते हैं।*

हीरा

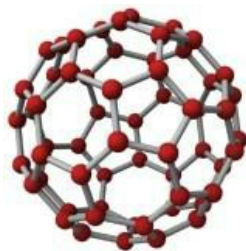
आप में से अधिकांश हीरों से परिचित होंगे। आप में से बहुत से उसे रत्न के रूप में भी जानते हैं। हीरा कार्बन का एक पारदर्शी क्रिस्टलीय अपररूप है। इसमें कार्बन का एक परमाणु अन्य चार परमाणुओं से जुड़ा होता है। कार्बन परमाणुओं की चतुष्फलकीय व्यवस्था के कारण यह पूर्णत: आबद्ध कठोर तथा त्रिविमीय संरचना (*चित्र* 15.5)*का होता है।*

चित्र सं0 1.5 हीरे की त्रिविमीय संरचना

हीरा कठोरतम प्राकृतिक पदार्थ है।

हीरे का उपयोग काँच काटने तथा धातुओं में छेद करने के लिए होता है। इसको विभिन्न कोणों पर काट कर गहने एवं अँगूठी बनाने में भी प्रयोग करते हैं। भारत मे हीरा बहुत ही कम मात्रा में पन्ना, सतना(*म*0*प्र*0), *बाँदा* (*उ*0*प्र*0) *तथा गोलकुण्डा* (*कर्नाटक*) *में पाया जाता है।*

फुलरीन

सन् 1985 *में रसायनज्ञों ने ग्रेफाइट को अत्यधिक उच्च ताप तक गर्मकर कार्बन का एक नया अपररूप संश्लेषित किया। जिसेफुलरीन कहा गया।*

फुलरीन वह क्रिस्टलीय कार्बन है। जिसमें 30 *से* 960 *परमाणुओं से एक अणु प्राप्त होता है,फुलरीन कहलाता है।फुलरीन* C_{60} *का एक अणु जिसका आकार फुटबाल की तरह होता है कार्बन के* 60 *परमाणुओं द्वारा बना होता है। ये परमाणु षटकोणीय* (Hexagonal) *व पंचकोणीय* (Pentagonal) *व्यवस्था में जुड़े रहते हैं।* C_{60} *फुलरीन विद्युत का कुचालक होता है।*

चित्र 15.6फुलरीन (C_{60}) की संरचना

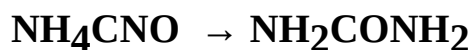
कार्बनिक रसायन का परिचय

19 *वीं शताब्दी के आरम्भ में पदार्थो को उनके प्राकृतिक स्रोतों के आधार पर दो वर्गो में विभाजित किया गया।*

1. ***कार्बनिक*** (Organic) 2. ***अकार्बनिक*** (Inorganic)

जन्तुओं और वनस्पतियों (*जीवधारी*) *से उपलब्ध पदार्थो को कार्बनिक पदार्थ तथा खनिज पदार्थो, चट्टानों, भूगर्भ आदि जैसे निर्जीव स्रोतों से उपलब्ध पदार्थो को अकार्बनिक पदार्थ कहा गया जैसे* - *चीनी, यूरिया, एल्कोहल, सिरका आदि कार्बनिक यौगिकों के वर्ग में तथा सोडियम क्लोराइड, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल,कैल्सियम कार्बोनेट,कार्बन डाई ऑक्साइड आदि यौगिक अकार्बनिक यौगिकों के वर्ग में रखे गये।*

सन् 1828 *ई*0 *में व्हेलर ने सर्वप्रथम प्रयोगशाला में कार्बनिक यौगिक ``यूरिया'' का संश्लेषण किया। यूरिया प्रयोगशाला में बनने वाला पहला कार्बनिक यौगिक है। यूरिया अमोनियम सायनेट को गर्म करके बनाया गया।*

$$NH_4CNO \rightarrow NH_2CONH_2$$

अमोनियम सायनेट यूरिया

यौगिकों की एक बड़ी संख्या ऐसी है, जिनमें उपस्थित तत्वों में से एक तत्व कार्बन होता है उनको कार्बनिक यौगिक कहते हैं। परन्तु कुछ कार्बन युक्त यौगिक कार्बनिक

यौगिक के अन्तर्गत नहीं आते हैं। जैसे CO_2, CO, *कार्बोनेट, बाइकार्बोनेट, साइनाइड आदि।*

कुछ और भी जाने:

कार्बन युक्त यौगिकों को कार्बनिक यौगिक तथा कार्बन रहित यौगिकों को अकार्बनिक यौगिक नाम देकर वर्गीकरण किया गया।सामान्यत: सभी कार्बनिक यौगिक हाईड्रोकार्बन या उसके व्युत्पन्न होते हैं तथा मेथेन एवं इसके व्युत्पन्नों को छोड़कर लगभग सभी कार्बनिक यौगिकों में कार्बन-कार्बन बन्ध होता है।

कार्बनिक यौगिकों का अध्ययन रसायन शास्त्र की जिस शाखा में किया जाता है वह कार्बनिक रसायन कहलाती है।

हाइड्रोकार्बन क्या है ?

कार्बन तथा हाइड्रोजन तत्वों के रासायनिक संयोग से बने यौगिक हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं। जैसे - मेथेन (CH_4), *एथेन* (C_2H_6), *एथिलीन*(C_2H_4), *एसिटलीन*(C_2H_2) *आदि।*

1. *संतृप्त हाइड्रोकार्बन*

वे हाइड्रोकार्बन यौगिक जिनमें कार्बन- कार्बन के मध्य एकल बन्ध होता है अर्थात कार्बन की चारों संयोजकताएं एकल बन्ध द्वारा संतृप्त रहती है, संतृप्त हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं।

उदाहरण : *मेथेन* (CH_4) *एथेन* (C_2H_6)

2. *असंतृप्त हाइड्रोकार्बन*

ऐसे हाइड्रोकार्बन, जिनमें कार्बन-कार्बन परमाणु के मध्य कम से कम एक द्विबन्ध या त्रिबन्ध उपस्थित हो, असंतृप्त हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं। उदाहरण : *एथिलीन* (C_2H_4) *ऐसिटलीन* (C_2H_2)

***मेथेन* (CH_4)**

मेथेन, सरलतम हाइड्रोकार्बन यौगिक है। इसके एक अणु में कार्बन के एक परमाणु के साथ चार हाइड्रोजन परमाणु जुड़े रहते हैं। मेथेन प्राकृतिक गैस और तेल कूपों से निकलने वाली गैसों में उपस्थित होती है। दलदली स्थानों में पेड़-पौधों व अन्य कार्बनिक पदार्थो के सड़ने से उत्पन्न गैसों का मुख्य घटक मेथेन गैस होती है। मेथेन को इसीलिए मार्श गैस भी कहते हैं। मेथेन और वायु के मिश्रण को प्रज्जवलित करने पर भयंकर विस्फोट होता है। कोयले की खानों में विस्फोट होने का यही कारण होता है।

कार्बन ईंधन का आवश्यक अवयव :

हम दैनिक जीवन में खाना पकाने के लिए द्रवित पेट्रोलियम गैस(एल0पी0जी0), लकड़ी, बायोगैस आदि का उपयोग ईंधन के रूप में करते हैं। ईंधन वे पदार्थ हैं जिनसे दहनक्रिया द्वारा ऊष्मा प्राप्त होती है। अधिकांश ईंधनों में कार्बन यौगिक या तत्व रूप में उपस्थित रहता है। ईंधन ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है। वर्तमान में ऊर्जा की मांग का प्रमुख हिस्सा ईंधन को जलाकर प्राप्त किया जाता है। जैसे- कारखानों में, सड़क, समुद्र तथा वायु परिवहन में ईंधन ही ऊर्जा के स्रोतों के रूप में प्रयुक्त होता है। सभी ईंधन जैसे -पेट्रोल, डीजल, मिटट्टी का तेल, लकड़ी, कोयला आदि में कार्बन एक आवश्यक अवयव होता है।

दैनिक जीवन के विभिन्न क्रिया कलापों में ऊर्जा के स्रोत के रूप में ईंधन का उपयोग किया जाता है। निम्न तालिका 1.3में अंकित कार्य के समक्ष उसमें प्रयुक्त ईंधन का नाम लिखें -

ईंधन के स्रोत क्या हैं ?

ईंधन के अनेक स्रोत हैं।

1. जैव द्रव्यमान (बायोमास)

वनस्पतियों एवं जंतुओं के शरीर में स्थित पदार्थो को जैव द्रव्यमान कहते हैं, जैसे - लकड़ी, कृषि अपशिष्ट तथा गोबर आदि। ये गाँवों में .खर्च होने वाली ऊर्जा का अधिकांश अंश प्रदान करते हैं। लकड़ी तथा कृषि अपशिष्ट औद्योगिक संस्थानों में भी उपयोग किये जाते हैं, जैसे- गन्ने की खोई जिसे प्राय: कई उद्योगों में बायलरों में पानी

गर्म करने के लिये जलाया जाता है।ग्रामीण घरों में प्राय: चूल्हों में लकड़ी जलाते हैं। इन चूल्हों की दक्षता बहुत कम होती है। उनसे केवल 8% ऊर्जा का ही उपयोग हो पाता है। शेष ईंधन अपूर्ण दहन के फलस्वरूप धुआँ उत्पन्न करता है जो प्रदूषण बढ़ाता है।

2. कच्चे तेल के कुएँ

इन कुओं द्वारा तेल भण्डारों से प्राप्त होने वाले कच्चे तेल के प्रभाजी आसवन से विभिन्न पेट्रोलियम पदार्थ ईंधन के रूप में प्राप्त होते हैं।

3. कोयले की खान

इन खानों से ईंधन के रूप में पत्थर का कोयला प्राप्त किया जाता है।

क्या ईंधन पदार्थ की तीनों अवस्थाओं में पाये जाते हैं?

- ईंधन पदार्थ की तीनों अवस्थाओं में पाये जाते हैं।
- लकड़ी का कोयला(चारकोल),पत्थर का कोयला,गोबर के कण्डे एवं कृषि अपशिष्ट आदि ठोस ईंधन हैं।
- मिटट्टी का तेल, डीजल, पेट्रोल, गैसोलीन, एल्कोहॉल आदि द्रव ईंधन हैं।
- गोबर गैस, वाटर गैस (H_2 + CO), कोल गैस, प्रोड्यूसर गैस (N_2 + CO), प्राकृतिक गैस, द्रवित पेट्रोलियम गैस (एल0पी0जी0)आदि गैसीय ईंधन हैं।

ईंधन का चयन उसके उपयोग, सुविधा और आवश्यकता पर निर्भर करता है, जैसे -

1. घरेलू ईंधन

लकड़ी,कोयला,कैरोसीन (मिटटी का तेल),द्रवित पेट्रोलियम गैस (एल.पी..जी..)आदि घरों में प्रयुक्त होने वाले अथवा घरेलू ईंधन हैं।

2. औद्योगिक ईंधन

पेट्रोल,डीजल,नेप्था,कोयला,प्राकृतिक गैस (सी.एन.जी.) आदि विभिन्न उद्योगो

में प्रयुक्त औद्योगिक ईंधन हैं।

3. *इंजन ईंधन*

पेट्रोल,डीजल,मिटट्टी का तेल आदि विभिन्न प्रकार के इंजनों को चलाने में प्रयुक्त इंजन ईंधन हैं।

4. *रॉकेट ईंधन*

मेथिल हाइड्राजीन, द्रवित हाइड्रोजन आदि जेट, राकेट एवं मिसाइलों में प्रयुक्त रॉकेट ईंधन हैं।

लकड़ी,कोयला,गोबर के कण्डे,कृषि अपशिष्ट एवं पेट्रोलियम उत्पाद आदि ईंधन परम्परागत ईंधन कहलाते हैं। इन सभी ईंधनों में कार्बन या कार्बनिक यौगिकों के दहन से ऊष्मीय ऊर्जा प्राप्त होती है। ईंधन के जैविक स्रोत जो अब समाप्त हो रहे हैं, इनका संरक्षण आवश्यक है। ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत जैसे सौर ऊर्जा, विघुत ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा आदि का भी ईंधन के विकल्प के रूप में प्रयोग किया जा रहा है।

पेट्रोलियम, ईंधन तथा अन्य उत्पाद का प्रमुख स्रोत :

पृथ्वी के अन्दर करोड़ों वर्ष पहले भौगोलिक उथल-पुथल के फलस्वरूप जीव-जन्तु दब गये। मृत जीव-जन्तु ऊष्मा, दाब तथा उत्प्रेरकक्रिया के द्वारा अपघटित होकर पेट्रोलियम में परिवर्तित हो गये। पेट्रोलियम विभिन्न हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण है।

पेट्रोलियम शब्द की उत्पत्ति लैटिन के दो शब्दों पेट्रा(Petra- *चट्टान*)*तथा ओलियम*(Oleum- *तेल*)*से हुई है। यह पृथ्वी के भीतर चट्टानों के नीचे पाया जाता है। अत: इसे खनिज तेल भी कहते हैं। पृथ्वी के भीतर तैरते हुए पेट्रोलियम भण्डारों के साथ प्राय; गैस का एक भण्डार भी विघमान होता है, जिसे प्राकृतिक गैस कहते हैं, जो गैसीय हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण है।*

कुछ और भी जाने :

- *पेट्रोलियम को द्रव सोना* (Liquid Gold) *भी कहा जाता है। वर्तमान युग*

में पेट्रोलियम किसी राष्ट्र के लिए सोने से भी अधिक कीमती है। किसी भी राष्ट्र की उन्नति काफी हद तक इस बात पर निर्भर करती है कि उसके पास कितना पेट्रोलियम है। कृषि उद्योग, यातायात, संचार आदि विभिन्न कार्यों में इसका उपयोग अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

- *पेट्रोलियम उभरी हुई अभेद्य* (*अपारगम्य*) *चट्टानों को बेधित कर प्राप्त किया जाता है। विश्व का सबसे पहला तेल कूप अमेरिका के पेंसिलवेनिया में* 1859 *ई*0 *में खोदा गया।*
- 1867 *ई*0 *में भारत का पहला तेल कुआँ असम के मकक में खोदा गया।*

पेट्रोलियम का शोधन

पेट्रोलियम गहरे भूरे रंग का तेल जैसा चिकना एवं जल से हल्का द्रव है। यह अनेक हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण है। पेट्रोलियम के विभिन्न अवयवों का क्वथनांक भिन्न-भिन्न होता है। पेट्रोलियम का शोधन तेल शोधन कारखानों में प्रभाजी आसवन विधि द्वारा किया जाता है।

कच्चे तेल को प्रभाजक स्तम्भ के पेंदे में भरकर उसे 400° *सेल्सियस तक गर्म करते हैं। इस ताप पर पेट्रोलियम के एस्फाल्ट जैसे प्रभाजों को छोड़कर बाकी समस्त प्रभाज वाष्पित हो जाते हैं।इस वाष्प के ठण्डा होने के प्रक्रम में विभिन्न प्रभाज भिन्न भिन्न ताप पर द्रवित होते जाते हैं, जिन्हें पृथक कर लिया जाता है।*

पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन से प्राप्त लाभप्रद अवयव इस प्रकार हैं- एस्फाल्ट, पैराफिन मोम, स्नेहक तेल, डीजल, कैरोसीन, पेट्रोल, पेट्रोलियम ईथर, प्राकृतिक गैस। एस्फाल्ट, स्नेहक तेल तथा पैराफिन मोम को छोड़कर अन्य समस्त अवयव आसानी से प्रज्वलित हो सकते हैं तथा ऊष्मा उत्पन्न करते हैं। इन्हे प्राय: ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। पेट्रोलियम के प्रभाज के उपयोग के आधार पर तालिका 15.2 *में अंकित है।*

चित्र **15.7** *पेट्रोलियम रिफाइनरी*

तालिका **15.2**

क्रम सं.	पेट्रोलियम के संघटक	कार्बन परमाणु की संख्या	क्वथनांक परास	उपयोग
1.	पेट्रोलियम गैस	1-4	20-40°C	गैस को उच्च दाब व निम्न ताप द्वारा (L.P.G.) में परिवर्तित करके घरों व उद्योगों में ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है
2.	पेट्रोल	5-10	30-190°C	मोटर ईंधन, वैमानिक ईंधन, शुष्क-धुलाई आदि में
3.	नेफ्था	8-10	120-180°C	यूरिया निर्माण में
4.	केरोसिन	10-14	180-260°C	स्टोप लैम्प, ईंधन के रूप में
5.	डीजल	14-20	260-340°C	भारी मोटर, वाहनों, जनरेटर आदि
6.	पैराफीन	20 से अधिक	340-400°C	वैसलीन, मोमबत्ती आदि
7.	बिटुमेन	20 से अधिक	बहुत अधिक	पेन्ट व सड़क के निर्माण में

तेल कुओं से पेट्रोलियम व प्राकृतिक गैस (CH_4) *दोनों प्राप्त होते हैं। प्राकृतिक गैस को उच्च दाब व निम्न ताप पर संपीडित करके द्रवित किया जाता है। जिसे सी*0*एन*0*जी*0 (Compressed Natural Gas) *कहते हैं। इसका उपयोग ईंधन के रूप में वाहनों के परिवहन व ऊर्जा उत्पादन में किया जाता है। यह एक स्वच्छ ईंधन है। पी*0*एन*0*जी*0 (Piped Natural Gas) *को सीधे पाइप द्वारा प्राप्त कर ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है। सी*0*एन*0*जी*0 / *पी*0 *एन*0*जी*0 *को घरों व कारखानों में सीधे पाइप लाइन द्वारा आपूर्ति की जाती है। प्राकृतिक गैस का उपयोग प्रारम्भिक पदार्थ के रूप में बहुत से रसायनों और उससे प्राप्त हाइड्रोजन गैस उर्वरकों के औद्योगिक निर्माण में किया जाता है।*

कुछ और भी जाने :

द्रवित पेट्रोलियम गैस (एल. पी. जी.) के रिसाव का पता लगाने के लिए इसमे गंधवाला पदार्थ एथिल मरकैप्टन (C_2H_5SH) *मिश्रित कर दिया जाता है। एल. पी. जी. मुख्यत: आइसो ब्यूटेन एवं प्रोपेन गैसों का मिश्रण होती है जो कि गन्धहीन होती है।*

कोयला (कोल)

भौगोलिक उथल-पुथल के फलस्वरूप लाखों वर्ष पूर्व घने जंगल पृथ्वी के अन्दर दब गये। ये दबे हुए मृत पेड़-पौधे उच्च ताप एवं दाब के प्रभाव से कोल (पत्थर का कोयला)के रूप में परिवर्तित हो गये। कोयला एक जीवाश्म ईंधन है। भारत में कोयले के भण्डार मुख्यत: बिहार, उड़ीसा, मध्यप्रदेश तथा पश्चिमी बंगाल में पाये जाते हैं।कोयले में अधिकांशत: कार्बन, थोडी मात्रा में सल्फर व कुछ दाह्य पदार्थ (जलने वाले पदार्थ) होते हैं। यह तीन मुख्य रूपों में पाया जाता

है। भूरा कोयला (लिगनाइट), डामर कोयला (बिट्यूमिनस) तथा एन्थ्रासाइट। विभिन्न प्रकार के कोयले में कार्बन, दाह्या पदार्थ तथा नमी की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है।भूरे कोयले (लिगनाइट) में 38% कार्बन, 19% दाह्या पदार्थ तथा शेष 43% नमी होती है। एन्थ्रासाइट में 96% कार्बन, 1% दाह्य पदार्थ तथा केवल 3% नमी होती है। बिट्यूमिनस कोयला में 65% कार्बन होता है। यह सबसे महत्वपूर्ण कोल ईंधन है।

कोयले से प्राप्त ईंधन

लोहे के रिटार्ट में कोयले को वायु की अनुपस्थिति में गर्म करने पर अधोलिखित प्रभाज प्राप्त होते हैं, जिनका उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।

1. *कोलतार*

यह काले रंग का बदबूदार गाढ़ा द्रव होता है। इसमें बेंजीन, टालूईन,नैफ्थलीन, फिनॉल इत्यदि कार्बनिक यौगिक उपस्थित होते हैं।

2. *कोक*

यह रिटार्ट में अवशेष के रूप में रहता है। कोक, चारकोल की भाँति यह एक अच्छा ईंधन है, तथा धुआँ रहित ज्वाला के साथ जलता है। इसका उपयोग धातु के अयस्कों से धातु निष्कर्षण में अपचायक के रूप में किया जाता है।

3. *कोल गैस*

यह हाइड्रोजन, कार्बन मोनो ऑक्साइड, मेथेन, एथिलीन, एसिटलीन आदि का मिश्रण है।

कोल गैस ईंधन एवं प्रदीपक के रूप में प्रयुक्त होती है। गैस में उपस्थित असंतृप्त हाइड्रोकार्बन (एथिलीन,एसिटलीन) के जलने से प्रकाश उत्पन्न होता है।

दहन क्या है ?

आऑक्सीजन की उपस्थिति में किसी पदार्थ के जलने कीक्रिया को दहन कहते हैं। पदार्थो की दहनक्रिया में ऊष्मीय ऊर्जा और प्रकाश उत्पन्न होता है। कार्बन युक्त कोई पदार्थ जब जलता है तो कार्बन डाई ऑक्साइड उत्पन्न होती है।

क्रियाकलाप 1.2

एक मोमबत्ती लेकर उसे जलाएं। जलती हुई मोमबत्ती को जार से ढक दें। क्या देखते हैं? कुछ समय पश्चात् मोमबत्ती बुझ जाती है। क्यों? जार के अन्दर की अधिकांश आऑक्सीजन उपयोग हो जाती है।

दहन के लिए ऑक्सीजन आवश्यक है।

किसी पदार्थ के दहन के लिए तीन शर्तआवश्यक होती हैं।

(i) दाह्या (जलने वाला)पदार्थ (ii) आऑक्सीजन (iii) पदार्थ को दहन ताप तक पहुँचाने के लिए ऊष्मा।

दहन कितने प्रकार का होता है?

कुछ और भी जाने :

श्वसन क्रिया एवं लोहे में जंग लगने की क्रिया मन्द दहन क्रियाएं हैं। इन क्रियाओं में भी ऊर्जा मुक्त होती है।

पटाखे / बन्दूक की गोली के अन्दर रासायनिक पदार्थ के साथ दहनशील पदार्थ रखा होता है। इनके गर्म होने अथवा इनमें आग लगाने पर रासायनिक पदार्थ ऑक्सीजन उपलब्ध कराते हैं जिससे दहनशील पदार्थो का दहन होने लगता है। दहन के प्रक्रम में उत्पन्न गैसें पटाखे या गोली के आवरण पर दाब लगाकर उसे विस्फोट के साथ तो देती है। कार्बन और कार्बन युक्त यौगिकों के दहन से CO_2 गैस बनती है जो रंगहीन, गंधहीन गैस है और चूने के पानी को दूधिया कर देती है।

ज्वलन ताप क्या है?

जिस ताप पर कोई पदार्थ वायु की उपस्थिति में जलने लगता है, वह उसका

ज्वलन ताप कहलाता है।पेट्रोल का ज्वलन ताप कम होने के कारण वह जल्दी वाष्पित होकर आग पकड़ लेता है। मिटट्टी के तेल का ज्वलन ताप पेट्रोल से अधिक होने के कारण ही उसे स्टोव में प्रयोग किया जाता है।

आग किस प्रकार बुझाई जा सकती है ?

घरों, कारखानों, सार्वजनिक स्थानों तथा खेत-खलिहानों में आग लग जाने पर तत्काल आग बुझाने के लिए अधोलिखित उपाय करने चाहिए -

- दहनशील पदार्थों को तत्काल हटाया जाय।
- हवा (ऑक्सीजन) के प्रवाह को यथा सम्भव रोका जाय।
- आग बुझाने वाले यंत्र से कार्बन डाई ऑक्साइड का प्रवाह किया जाय।
- धूल / बालू तथा जल को आग पर डाला जाय।
- यदि आग विद्युत परिपथ के शार्ट सर्किट के कारण लगी हो तो आग बुझाने की उपर्युक्त प्रक्रिया के पूर्व विद्युत सप्लाई बन्द कर दें।

ईंधन दहन के कारण पर्यावरण पर प्रभाव

लगभग सभी ईंधनों में कार्बन उपस्थित होता है। जो वायु में उपस्थित ऑक्सीजन में जलकर कार्बन डाइऑक्साइड गैस बनाता है। लकड़ी, कण्डे, गेहूँ व धान के पुआल (पराली), कोयला, पेट्रोल, एल.पी.जी. के जलने से कार्बन डाइऑक्साइड गैस उत्पन्न होती है। खेतों में धान व गेहूँ के पुआल (पराली) जलाने से वायुमण्डल मे धुएँ का कोहरा छा जाता है। जिससे आँखों में जलन व साँस लेने में तकलीफ होती है तथा वायुमण्डल में कार्बन डाईऑक्साइड की मात्रा बढ़ जाती है।

वाहनों तथा कारखानों से निकलने वाले धूँए से विभिन्न प्रकार के ईंधन के जलने से वायु में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ती जा रही है। सीमेन्ट के कारखानों, ताप बिजलीघरों से कार्बन डाइऑक्साइड गैस की अत्यधिक मात्रा वायुमण्डल में मिल रही है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि वायुमण्डल में कार्बन डाइऑक्साइड गैस की मात्रा

बढ़ने से ताप में वृद्धि के कारण भविष्य में ध्रुवीय क्षेत्रों की बर्फ पिघलने लगेगी जिससे समुद्रतटीय निचले इलाकों के सम्रदु में डुब जाने की आशंका होगी। कार्बन डाइऑक्साइड गैस सूर्य की ऊष्मा को वायुमण्डल में वापस जाने से रोकती है। इससे पृथ्वी का तापमान बढ़ जाता है। इसे ग्रीन हाउस प्रभाव कहते हैं।

चित्र **15.8** *पराली का जलना*

हमने सीखा

सभी सजीवों में कार्बन और उसके यौगिक पाये जाते हैं।

कार्बन के दो अपररूप होते हैं। 1. *्िक्रिस्टलीय* (*ग्रेफाइट*, *हीरा*, *फुलरीन*) 2. *अ्िक्रिस्टलीय* (*चारकोल*, *काजल*, *कोक*, *कार्बन गैस*)

- *हीरा कठोरतम प्राकृतिक पदार्थ है। जबकि ग्रेफाइट मुलायम व स्नेहक होता है।*
- *मेथेन* (*प्राकृतिक गैस*) *को मार्श गैस भी कहते हैं। सी.एन.जी.* (Compressed Natural Gas) *एक स्वच्छ ईंधन होता है।*
- *गोबर गैस* (CH_4+CO_2), *वाटर गैस* (H_2+CO) *कोल गैस*, *प्रोड्यूसर गैस द्रवित पेट्रोलियम गैस* (*एल.पी.जी.*) *संपीडित प्राकृतिक गैस* (CNG) *आदि गैसीय ईंधन हैं।*
- *भूरे कोयले* (*लिगनाइट*) *में* 38% *कार्बन*, *डामर कोयला* (*बिट्रयूमिनस*) *में* 65% *कार्बन तथा पेट्रोलियम कोयला में* 96%*कार्बन पाया जाता है।*
- *द्रवित पट्रोलियम गैस* (*एल.पी.जी.*) *के रिसाव का पता लगाने के लिए गंधवाला पदार्थ एथिल मरकैप्टन* (C_2H_2SH) *मिश्रित किया जाता है।*

- वायुमण्डल में कार्बन डाइआक्साइड गैस की मात्रा बढ़ने से सूर्य की ऊष्मा वायुमण्डल में वापस जाने से रोकती है जिससे ताप वृद्धि के कारण पृथ्वी का तापमान बढ़ जाता है। इसे ग्रीन हाउस प्रभाव कहा जाता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) निम्नलिखित पदार्थों में से किसमें कार्बन नहीं पाया जाता है -

(i) कोयला में (ii) चीनी में

(iii) रोटी में (iv) नमक में

(ख) प्रकृति में कार्बन पाया जाता है -

(i) केवल मुक्त अवस्था में (ii) केवल यौगिकों में

(iii) मुक्त एवं यौगिक दोनों अवस्थाओं में (iv)केवल अपने अपररूपों में

(ग) कुकिंग गैस (L.P.G.) में किसकी मात्रा अधिक है

(i) मेथेन (ii) एथेन

(iii) एथिलीन (iv) ब्यूटेन

(घ) कार्बन काक्रिस्टलीय रूप है

(i) जन्तु चारकोल (ii) ग्रेफाइट

(iii) कोयला (iv) लकड़ी का चारकोल

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(क) .... सभी सजीव तथा कुछ निर्जीवों में उपस्थित है।

(ख) .... सरलतम हाइड्रोकार्बन है।

(ग) .... सबसे कठोर पदार्थ है।

(घ) *पेट्रोल* .... *ईंधन है*

(ङ) *पेंसिल में उपस्थित काला पदार्थ* .... *है।*

3. *निम्नलिखित कथनों में सही कथन के आगे सही* (√) *तथा गलत कथन के आगे गलत* (x) *का चिन्ह लगाइये* -

(*क*) *सभी हाइड्रोकार्बन कार्बनिक पदार्थ हैं।*

(*ख*) *हीरा कार्बन का अक्रिस्टलीय रूप है।*

(*ग*) *सुगर चारकोल कार्बन का शुद्धतम अक्रिस्टलीय अपररूप है।*

(घ) *लकड़ी के चूल्हे की दक्षता सबसे अधिक होती है।*

4. *संक्षेप में उत्तर दीजिए* -

(*क*) *अपररूप क्या होते हैं*? *कार्बन के अपररूपों का उल्लेख कीजिए।*

(*ख*) *हीरा तथा ग्रेफाइट के गुणों की तुलना कीजिए।*

(*ग*) *मेथेन को ``मार्श" गैस क्यों कहते हैं*?

(घ) *पेट्रोल को जीवाश्म ईंधन क्यों कहते हैं*?

(ङ) *पेट्रोल को तरल सोना क्यों कहते हैं*?

(च) *प्रकृति में कार्बन किन पदार्थों में पाया जाता है* ?

(*छ*) *लैम्प ब्लैक क्या होता है* ?

(*ज*) *हाइड्रोकार्बन यौगिक कितने प्रकार के होते हैं*?

(*झ*) *पेट्रोलियम गैस किन गैसों का मिश्रण है* ?

5 *लकड़ी, कण्डे, खेतों में धान व गेहूँ के पुआल जलाने से होने वाले प्रदूषण के कारण पर्यावरण पर होने प्रभाव का वर्णन कीजिए।*

6. *निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए* -

(क) ईंधन क्या है ? ईंधन का वर्गीकरण उदाहरण सहित कीजिए।

(ख) हीरा में कार्बन परमाणु किस प्रकार व्यवस्थित रहते हैं? चित्र की सहायता से समझाइए।

(ग) हीरा का उपयोग आभूषण बनाने में क्यों किया जाता है ?

(घ) सुगर चारकोल का उपयोग लिखिए।

7.निम्नलिखित प्रश्नों में चार-चार पद हैं।प्रत्येक प्रश्न में तीन पद किसी न किसी रूप में एक से हैं और एक पद अन्य तीनों से भिन्न है।अन्य से भिन्न पद की पहचान कर अभ्यास पुस्तिका में लिखिए

(क). हीरा, कोयला, जन्तु चारकोल, काजल

(ख) मेथेन, ईथेन, प्रोपेन, इथलीन

(ग) एल0पी0जी0 गैस, पेट्रोल, डीजल, लकड़ी

(घ) खाने का सोडा, चीनी, रोटी, नमक

प्रोजेक्ट कार्य

विभिन्न वाहनों से निकलने वाले धुँए से वायु प्रदूषण किस प्रकार बढ़ रहा है, इसकी चर्चा करके अपनी अभ्यास पुस्तिका में एक लेख लिखिए।

BACK

इकाई 16 ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत

- ऊर्जा के विभिन्न स्रोत - सीमित एवं असीमित स्रोत का परिचय।
- ऊर्जा के असीमित स्रोत - सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, प्रवाहित जल की ऊर्जा, ज्वार भाटा, नाभिकीय ऊर्जा
- हमारे जीवन में ऊर्जा की आवश्यकता एवं ऊर्जा का संरक्षण

जीवन के हर क्षेत्र में ऊर्जा की आवश्यकता होती है, जैसे - सोने, जागने, बैठने, खड़े होने, चलने-फिरने, दौड़ने, बोझ उठाने एवं प्राकृतिक घटनाचक्रोंजैसे वायु प्रवाह, आँधी तूफान तथा वर्षा आदि होने में। कृषि द्वारा अन्न उत्पन्न करने, कपड़ा, मकान, रेल, सड़क, परिवहन संसाधनों के निर्माण एवं उन्हें क्रियाकारी बनाने के लिये ऊर्जा की आवश्यकता होती है। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विकास के फलस्वरूप कारखानों, औद्योगिक संस्थानों इत्यादि में स्थापित मशीनों के संचालन के लिये भी ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

सजीवों की ऊर्जा का प्रमुख स्रोत भोजन है। सभी जन्तु अपने भोजन के लिये पूर्ण या आंशिक रूप से पेड़ पौधों पर निर्भर करते हैं। पेड़-पौधे भोजन बनाने के लिये सूर्य की ऊर्जा (सौर-ऊर्जा) का उपयोग करते हैं। यह ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।

सूर्य से प्राप्त ऊर्जा में प्रकाश ऊर्जा के साथ-साथ ऊष्मीय ऊर्जा भी प्राप्त होती है।

सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊष्मा के कारण ही वायु गर्म होकर ऊपर उठती है और आस-पास की ठंडी वायु उसका स्थान लेने के लिये तेजी से आगे बढ़ती है, जिसके कारण वायु प्रवाह बनता है। इसी कारण आँधी, तूफान, चक्रवात इत्यादि अनेक

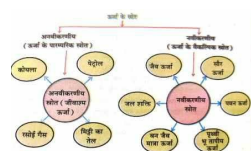
स्थानों पर आते रहते हैं। समुद्रों, झीलों, नदियों व तालाबों का जल, सूर्य के ऊष्मीय विकिरण से वाष्प के रूप में ऊपर उठता हैं तथा वायु का तेज प्रवाह भी जल को वाष्प में परिवर्तित कर देता है। जल वाष्प वायुमण्डल में ऊपर उठकर संघनन के फलस्वरूप बादलों का निर्माण करता है। ठण्डा होने पर बादल से जल वर्षा या हिमपात के रूप में धरती पर वापस आते हैं।

सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में पेड़ पौधे प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में जल हरित लवक तथा कार्बन डाईऑक्साइड द्वारा रासायनिक यौगिक के रूप में अपना भोजन बनाते हैं। अत: प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में सूर्य की ऊर्जा (सौर ऊर्जा) रासायनिक ऊर्जा के रूप में संचित हो जाती है। पेड़-पौधे हमारे भोजन के स्रोत हैं। इसलिये हमें भोजन से प्राप्त होने वाली ऊर्जा का मुख्य स्रोत वास्तव में सूर्य की ऊर्जा ही है।

लकड़ी एवं गोबर से बने उपले में भी सूर्य की ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा के रूप में संचित होती है। अत: ये भी ऊर्जा स्रोत हैं और इन्हें जलाने पर संचित ऊर्जा, प्रकाश एवं ऊष्मा के रूप में मुक्त होती है।

16.1 *ऊर्जा के विभिन्न स्रोत*

उपलब्धता के आधार पर ऊर्जा के स्रोत को दो भागों में बाँटा गया है।

1. *सीमित (अनवीकरणीय) ऊर्जा के स्रोत* 2. *असीमित (नवीकरणीय) ऊर्जा के स्रोत*

नोट ऊर्जा के पारम्परिक स्रोत (अनवीकरणीय स्रोत) से मुख्य रूप से कार्बन के आक्साइडों का उत्सर्जन होता है। जिससे वायु प्रदूषण होता है, नवीकरणीय स्रोत से प्राप्त ऊर्जा स्वच्छ होती है, जिससे वायु प्रदूषण नहीं होता है।

1. सीमित अथवा अनवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत-

पत्थर का कोयला एवं पेट्रोलियम उत्पाद जैसे डीजल, पेट्रोल, मिट्टी का तेल, प्राकृतिक गैस आदि ऊर्जा के ऐसे स्रोत हैं जिन्हें पुन: नहीं प्राप्त किया जा सकता है क्योंकि इनके निर्माण में करोड़ों वर्ष लगते हैं। ये पुन: न प्राप्त होने वाले ऊर्जा के स्रोत हैं अर्थात ये ऊर्जा के सीमित स्रोत (अनवीकरणीय स्रोत) हैं।

पेड़-पौधों के पृथ्वी के अन्दर गहराई में दब जाने के फलस्वरूप ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में लाखों करोड़ों वर्षों के पश्चात् कोयले का निर्माण होता है। कोयला कुछ पथरीले पदार्थ एवं कार्बन के जटिल यौगिकों से बना होता है। इसी प्रकार जीव जन्तुओं के अवशेषों के भूमि अथवा जल के नीचे दब जाने पर लाखों वर्षों में पेट्रोलियम बनता है। पेट्रोलियम के अधिकांश भंडार थल तथा समुद्र की तली से कई हजार मीटर की गहराई में पाये जाते हैं। इन भण्डारों से पेट्रोलियम निकालने के लिए कुएं बनाये जाते हैं। पेट्रोलियम सैकड़ों हाइड्रोकार्बन का मिश्रण होता है। आसवन विधि द्वारा पेट्रोलियम से मिट्टी का तेल, पेट्रोल,डीजल आदि प्राप्त करते हैं।

कोयला एवं पेट्रोलियम उत्पादों को जीवाश्म ईंधन भी कहते हैं। वर्तमान में मानव की लगभग 80^3 ईंधन की पूर्ति जीवाश्म ईंधन करते हैं। जनसंख्या बढ़ने के परिणामस्वरूप कोयला एवं पेट्रोलियम उत्पादों की माँग तेजी से बढ़ती जा रही है। ईंधन के इन स्रोतों के समाप्त हो जाने पर इन्हें पुन: प्राप्त करना सम्भव नहीं है। इनके लगातार प्रयोग से ऊर्जा संकट की एक भयावह स्थिति उत्पन्न हो सकती है अर्थात ये ऊर्जा के सीमित स्रोत हैं।

जीवाश्म क्या है ?

जीवाश्म शब्द का उपयोग मृत वृक्षों तथा जन्तुओं की उन संरचनाओं के लिये किया जाता है, जिन्हें प्रकृति ने पृथ्वी की सतह के नीचे हजारों वर्षों तक सुरक्षित बनाए रखा, जिनके अध्ययन से पूर्व में पाये जाने वाले वनस्पति एवं जन्तुओं के संरचना आकार, डील-डोल के बारे में अनुमानित जानकारी प्राप्त होती है। जैसे - 6 करोड़ वर्ष पूर्व पृथ्वी पर पाये जाने वाले डायनासोरों की जानकारी इन के जीवाश्मों से प्राप्त

हुई है।

2. *असीमित नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत*

ऊर्जा का एक अत्यन्त एवं महत्वपूर्ण स्रोत सूर्य है। पृथ्वी के पृष्ठ का कोई न कोई भाग हर समय सूर्य के प्रकाश से प्रदीप्त रहता है अर्थात् वर्ष के सभी दिन चौबीसो घंटे पृथ्वी का कोई न कोई भाग सूर्य से ऊष्मा तथा प्रकाश के रूप में ऊर्जा प्राप्त करता रहता है।

सौर ऊर्जा, वायु ऊर्जा, जल ऊर्जा, तथा बायो गैस से प्राप्त ऊर्जा पुन: प्राप्त होने वाले ऊर्जा के स्रोत हैं। वायु ऊर्जा का उपयोग पवन चक्की द्वारा विद्युत ऊर्जा के उत्पादन में होता है। जल ऊर्जा का उपयोग जल विद्युत संयंत्र में करके विद्युत ऊर्जा उत्पन्न की जाती है। बायोगैस का उपयोग भोजन पकाने एवं प्रकाश उत्पन्न करने में किया जाता है। ये सभी ऊर्जा के असीमित अथवा नवीकरणीय स्रोत हैं।

जन संख्या में तेजी से वृद्धि तथा जीवन को सुविधाजनक बनाने वाले संसाधनों में निरन्तर वृद्धि के कारण ऊर्जा की खपत में दिनों दिन वृद्धि हो रही है। जीवाश्म ईंधन जैसे - कोयला एवं पेट्रोलियम उत्पाद आदि ऊर्जा के परम्परागत स्रोत हैं, जिनका भण्डार सीमित है और लगभग 250 *वर्षों के पश्चात् समाप्त होने की सम्भावना है।*

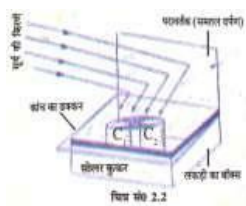
16.2 *वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों का विकास एवं उपयोग*

सौर ऊर्जा, गतिमान वायु, प्रवाहित जल की ऊर्जा, समुद्री ज्वार भाटा, जैव मात्रा (बायोमास) तथा नाभिकीय ऊर्जा वैकल्पिक ऊर्जा के कुछ स्रोत हैं। इन पर आधारित कुछ युक्तियों द्वारा वर्तमान में ऊर्जा प्राप्त की जा रही है। परन्तु अभी भी इस क्षेत्र में विकास की सम्भावनाएँ अनन्त हैं। आइए वैकल्पिक ऊर्जा प्राप्त करने की कुछ युक्तियों के बारे में जानते हैं।

सौर ऊर्जा पर आधारित युक्तियाँ

पृथ्वी पर एक घंटे में पड़ने वाली सौर ऊर्जा समस्त विश्व की जनसंख्या द्वारा एक वर्ष में खर्च की जाने वाली कुल ऊर्जा के लगभग बराबर होती है लेकिन पृथ्वी के छोटे एकांक क्षेत्रफल पर पड़ने वाली सौर ऊर्जा काफी कम होती है। अत: इस ऊर्जा के छोटे भाग को उपयोग करने के लिये भी हमें ऐसी युक्तियों की आवश्यकता होती है जो इसे बड़े क्षेत्र से एकत्र कर सकें। यह भी खोज की गई है कि काले पृष्ठ द्वारा सौर ऊर्जा का अवशोषण सफेद पृष्ठ ाâी अपेक्षाकृत अधिक होता है। सौर कुकर में भी इसका उपयोग होता है।

सोलर कुकर

सोलर कुकर द्वारा सौर ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में एकत्रित करके इसे भोजन पकाने में प्रयोग किया जाता है। चित्रानुसार (चित्र 16.1) सूर्य की प्रकाश किरणें कुकर के काँच के ढक्कन तथा परावर्तक पर पड़ती हैं। काँच के ढक्कन पर तथा परावर्तक से परावर्तित होकर आने वाली प्रकाश किरणें बाक्स में रखे बर्तन तथा उसकी भीतरी दीवारों पर पड़ती हैं। बर्तन की बाहरी सतह तथा बाक्स की दीवारें व तली सभी काले रंग की होती हैं, जिससे सूर्य की किरणों की ऊर्जा को अवशोषित कर लिया जाता है। परिणामस्वरूप बाक्स के अन्दर का ताप बढ़ जाता है। दो-तीन घंटों में इसके अन्दर रखा खाना पक जाता है। सोलर कुकर की सहायता से चपाती बनाने और प्रâाई करने के अतिरिक्त सभी प्रकार के भोजन पकाये जा सकते हैं।

चित्र 16.1 सोलर कुकर

सौर सेल (सोलर सेल)

सौर सेल वह युक्ति है,जिससे सूर्य की प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है (*चित्र* 16.2)। *सौर सेल बनाने में सिलिकान प्रयोग करते है । एक सोलर सेल लगभग* 0.5 *वोल्ट का विभवान्तर तथा* 0.6 *ऐम्पियर की विद्युत धारा उत्पन्न कर सकता है। अधिक विद्युत धारा प्राप्त करने के लिए अधिक संख्या में सोलर सेलों को जोड़ा जाता है जिसे सोलर पैनल कहते है। चित्रानुसार सोलर पैनल द्वारा प्रकाश की ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तिं किया जाता है। प्राय: सौर पैनल द्वारा उत्पादित विद्युत का उपयोग बैटरी को चार्ज करने के लिए किया जाता है। बैटरी से आवश्यकतानुसार विद्युत का उपयोग बल्ब जलाने एवं रेडियो,टी*0*वी*0 *तथा जल पम्प आदि चलाने में किया जाता है। दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्रों में जहाँ विद्युत उपलब्ध नही है,सोलर पैनल का उपयोग विशेष रूप से किया जाता है।*

चित्र* 16.2 *सोलर सेल

हमारे देश के अधिकांश भागों मे ंसाल भर में 250 *से*300 *दिन तक धूप निकली रहती है और भौगोलिक स्थिति के अनुसार प्रतिदिन* 0.004 *से* 0.007 *मेगावॉट* / *किलोमीटर*^{2} *सौर ऊर्जा प्राप्त होती है। एक अनुमान के अनुसार प्रतिवर्ष पूरे देश में कुल* 5 *लाख करोड़ मेगा वाट सौर ऊर्जा प्राप्त होती है। वर्तमान में सौर ऊर्जा से भारत में कुल विद्युत ऊर्जा का उत्पादन* 5,775.571 *मेगा वाट है।*

सौर जल ऊष्मक

एक कांच के बॉक्स के अन्दर तांबे की ट्यूब चित्रानुसार (*चित्र* 16.3)*लगा दी जाती है। इसकी बाहरी सतह को काला कर दिया जाता है जिससे ऊष्मा का अधिक से अधिक अवशोषण हो सके । सूर्य का प्रकाश इसी ट्यूब पर पड़ता है। इस ट्यूब के*

एक सिरे से ठण्डा जल प्रवेश करता है तथा दूसरे सिरे से गर्म जल निकलता है। इसका उपयोग अस्पतालों व होटलों में किया जाता है। अन्य डिजाइन के सौर-ऊष्मक भी विकसित किये गये हैं। ऐसे ही एक सौर- ऊष्मक द्वारा अनाजों, फलों एवं सब्जियों को भी सुखाया जाता है।

चित्र 16.3 सौर जल ऊष्मक

पवन ऊर्जा

वायु के गतिशील होने से उत्पन्न गतिज ऊर्जा को पवन ऊर्जा कहते हैं।

वायु में ऐसी संवहनी धाराएँ हैं जो सूर्य द्वारा पृथ्वी के पृष्ठ को असमान रूप से गर्म करने के कारण उत्पन्न होती हैं, जिन्हें पवन कहते हैं। पवन की दिशा तथा चाल पृथ्वी के प्रत्येक स्थान पर वर्ष भर परिवर्तित होती रहती है। लेकिन पृथ्वी के किसी भी स्थान पर सालों साल पवन की चाल एवं दिशा में परिवर्तनों का पैटर्न (क्रम) बहुत कुछ समान या नियत रहता है। प्राय: पवन की चाल पर्वतीय क्षेत्रों में अधिकतम होती है। पवन की चाल समुद्र तथा तटवर्ती क्षेत्रों में भी अधिक होती है।

चित्र 16.4 विण्डमिल

वायु के गतिशील होने से उत्पन्न गतिज ऊर्जा को पवन ऊर्जा कहते हैं। इसका उपयोग पवन चक्की के ब्लेडों (पंखुड़ियों) को घुमाने में किया जाता है। पवन चक्की के द्वारा चित्रानुसार (चित्र 16.4) जल पम्प और आटा चक्की चलायी जाती है। अपने देश के तमिलनाडु एवं गुजरात प्रदेशों में पवन ऊर्जा पर आधारित विण्ड मिल फार्म

द्वारा विद्युत ऊर्जा का उत्पादन किया जा रहा है।

आजकल कुछ क्षेत्रों में अनेक पवन चक्कियों के समूहों द्वारा (विण्डमिल) पवन मिल फार्म बनाकर विद्युत का उत्पादन किया जाता है।

जल ऊर्जा (हाइडल शक्ति या हाइडल पावर)

बहते हुए जल में गतिज ऊर्जा होती है। इस गतिज ऊर्जा को जल विद्युत संयंत्र द्वारा विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है। इस प्रकार बहता हुआ जल,ऊर्जा का स्रोत है। नदी पर बाँध बनाकर अत्यधिक मात्रा में पानी को एकत्रित किया जाता है। कम से कम 10 मीटर की ऊँचाई से चित्रानुसार (चित्र 16.5) जल को टरबाइन की पंखुड़ियों पर गिराया जाता है जिससे टरबाइन तेजी से घूमने लगती है। टरबाइन के घूमने से उससे जुड़े जनित्र से विद्युत ऊर्जा उत्पन्न की जाती है। विद्युत तारों की सहायता से उत्पन्न विद्युत ऊर्जा को गाँवों, शहरों एवं कस्बों में भेजा जाता है।

चित्र 16.6 जल विद्युत संयंत्र

पहाड़ी स्थानों पर जहाँ जल प्रवाह अनवरत रूप से प्राप्त होता है, जल संयंत्र स्थापित करना अधिक उपयोगी होता है। रिहन्द (उ0प्र0), भाख़डा-नॉगल (पंजाब) एवं टिहरी (उत्त्तराखण्ड) मे जल द्वारा विद्युत उत्पन्न करने के संयत्र स्थापित किये गये हैं।

समुद्री ज्वार भाटा से ऊर्जा

समुद्र तट पर सामान्य तरंगों (लहरों) के अतिरिक्त विशाल सामुद्रिक तरंगें भी आकर टकराती हैं, जो करोड़ों लीटर जल को गति प्रदान करती हैं। इस प्रकार की तरंगें प्राय: दिन में दो बार बनती तथा विलुप्त होती हैं। इन तरंगों को ज्वार-भाटा

कहते हैं। ज्वार-भाटा के समय तरंगों में अपार गतिज ऊर्जा होती है। इस ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जा सकता है। इस प्रकार ज्वार-भाटा भी ऊर्जा का नवीकरणीय स्रोत (पुन: उत्पन्न होने वाला स्रोत) है। इसका उपयोग करके ऊर्जा संकट को कम किया जा सकता है।

पृथ्वी में सागर तटों से टकराती लहरों द्वारा निर्मुक्त कुल ऊर्जा अनुमानत: 20 *से*30 *लाख मेगावॉट है। लेकिन ऐसे स्थानों की संख्या सीमित हैं जहाँ इस ऊर्जा का सफलतापूर्वक दोहन किया जा सके। महासागर तरंगों की ऊर्जा से उचित मूल्य पर विद्युत उत्पादन के लिये वही स्थान उपयुक्त माने जाते हैं जहाँ तट के प्रति किलोमीटर से औसतन* 40 *मेगावाट ऊर्जा प्राप्त हो सके।*

जैविक पदार्थ (जैव मात्रा) ऊर्जा के स्रोत

जीव-जन्तुओं के मलमूत्र, गोबर, कचरा, कृषि उत्पादों के अपशिष्ट आदि को जैव मात्रा कहते हैं। इनका विशेष प्रकार के संयंत्र में विघटन कर ऊर्जा के एक स्रोत बायोगैस का उत्पादन किया जाता है। गोबर में संचित रासायनिक ऊर्जा को बायो गैस में बदलने का कार्य गोबर गैस प्लांट में किया जाता है। इसमें चित्रानुसार (चित्र 16.6) *मिक्सिंग टैंक में गोबर को जल में मिलाकर पाचक टैंक में डाला जाता है। इससे मेथेन और कार्बन डाइऑक्साइड के मिश्रण युक्त गैस उत्पन्न होती है। इस गैस को गोबर गैस या बायोगैस कहते हैं। इसके अतिरिक्त इसमें हाइड्रोजन सल्फाइड* (H_2S) *तथा हाइड्रोजन* (H_2) *गैसे भी अल्प मात्रा में बनती हैं। गैस प्लांट के शेष अपशिष्ट पदार्थ कम्पोस्ट खाद के रूप में प्रयोग किए जाते हैं।*

नाभिकीय ऊर्जा या परमाणु ऊर्जा

आपने यह पढ़ा है कि किसी परमाणु का द्रव्यमान उसके सघन नाभिक में होता है। इसी में परमाणु की अधिकांश ऊर्जा भी होती है। जब किसी भारी तत्व (यूरेनियम) का नाभिक हल्के (बेरियम तथा क्रिप्टन) नाभिकों में टूटता है, तो अत्यधिक परिमाण में ऊर्जा मुक्त होती है। इस प्रक्रम को विखंडन कहते हैं। नाभिक के विखण्डन से प्राप्त ऊर्जा को नाभिकीय ऊर्जा कहते हैं। यदि नाभिक के विखण्डन की क्रिया को नियंत्रित न किया जाय तो यह क्रिया तेजी के साथ होती है। इसे विखण्डन की अनियंत्रितअभिक्रिया कहते हैं। इस प्रक्रम में अल्प समय में ही विशाल मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है, जिससे परमाणु बम जैसा विस्फोट हो सकता है। उपयोगी रूप में ऊर्जा उत्पादन के लिए नाभिकीय विखंडन कीअभिक्रिया को नियंत्रित करना आवश्यक है।

चित्र **16.7** *परमाणु भट्ठी*

आपने नाभिकीय भट्ठी का नाम अवश्य सुना होगा। नाभिकीय भट्ठी में नियंत्रित दर पर परमाणु ऊर्जा प्राप्त होती है जिसका उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए नाभिकीय पावर प्लांट में किया जाता है (चित्र 16.7)। *परमाणु भट्ठी में नाभिकीय विखंडन से उत्पन्न ऊष्मा से जल गर्म करके भाप बनायी जाती है। उच्च दाब की भाप से टरबाइन चलाई जाती है जो विद्युत जनित्र से जुड़ी होती है। जनित्र विद्युत उत्पादित कर नाभिकीय ऊर्जा को अन्ततः विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है। परमाणु भट्ठी में परमाणु विखण्डन (नाभिकीय विखण्डन) की क्रिया नियंत्रित होती है। नाभिकीय भट्ठी में उत्पन्न नाभिकीय ऊर्जा बहुत अधिक समय तक चलने वाला ऊर्जा का स्रोत है।*

वर्तमान में अपने देश में कलपक्कम (तमिलनाडु), कुडानुकुलम (तमिलनाडु), तारापुर (महाराष्ट्र), रावतभाटा (राजस्थान), कैगा (कर्नाटक), काकरापार (गुजरात) और नरोरा(उ0प्र0) *में नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र स्थापित है।*

कुछ और भी जानें

- 1 *किग्रा* ^{235}U*के विखण्डन से आदर्श रूप में* 100% *दक्षता होने पर* 1000 *मेगावाट दिन के तुल्य विद्युत ऊर्जा का उत्पादन हो सकता है लेकिन वास्तविक रूप से रूपान्तरण की दक्षता*30% *होने के कारण वास्तविक ऊर्जा उत्पादन*300 *मेगावाट प्रतिदिन होती है।* 2500 *टन कोयल को जलाने पर उत्पन्न विद्युत ऊर्जा* 1 *किग्रा* ^{235}U *से उत्पन्न ऊर्जा के बराबर होती है।*
- *ऊर्जा के भावी वैकल्पिक स्रोंतो के रूप में हाइड्रोजन और एल्कोहॉल का उपयोग ईंधन के रूप में अन्तरिक्ष यानों एवं उच्च ताप वाली ज्वाला प्राप्त करने में होता है।*

16.4 *हमारे जीवन के लिये ऊर्जा की आवश्यकता*

आदिकाल से ही मानव को जीवन निर्वहन के लिये ऊर्जा की आवश्यकता मुख्य रूप से भोजन पकाने के लिये थी। उस समय ऊर्जा का प्रमुख स्रोत लकड़ी था। जैसे-जैसे समय विकसित हुआ ऊर्जा की माँग बढ़ती गई। विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हुए अनुसंधानों के कारण जीवन को सुविधाजनक बनाने वाले अनेक संसाधनों, उद्योगों यातयात तथा मनोरंजन के लिये अनेक उपकरणों के उपयोग हेतु ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जन संख्या में तेजी से वृद्धि होने के कारण खाद्य पदार्थों जैसे-डबलरोटी, बिस्कुट, ठण्डे पेय एवं आइस क्रीम आदि का उत्पादन व्यवसायिक हो गया है। इनको बनाने, डिब्बा बन्द करने, संग्रह एवं वितरण करने पर ऊर्जा का उपयोग किया जाता है। दैनिक जीवन के क्रियाकलापों एवं आवश्यकताओं में भी निरन्तर वृद्धि होने के कारण प्रत्येक परिवार में संसाधनों की वृद्धि हो रही है। संसाधनों के प्रयोग में ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

जनसंख्या और दैनिक क्रियाकलापों में वृद्धि के फलस्वरूप ऊर्जा की माँग निरन्तर बढ़ती जा रही है।

16.5 ऊर्जा संरक्षण

हमारे जीवन के लिये उपयोगी एवं आवश्यक ऊर्जा की निरन्तर बढ़ती माँग तथा ऊर्जा का उसी के अनुरूप उत्पादन न होने के कारण निकट भविष्य में ऊर्जा संकट विकराल रूप ले सकता है। इस समस्या को कुछ हद तक ऊर्जा के कम एवं संयमित उपयोग तथा ऊर्जा संरक्षण द्वारा कम किया जा सकता है।

ऊर्जा संरक्षण हेतु निम्नलिखित उपायों को अपनाना चाहिए -

- *ऊर्जा अपव्यय की रोकथाम और ऊर्जा बचत की उचित आदतों का ज्ञान ऊर्जा बचत में सहायक हो सकता है।*
- *ऊर्जा संरक्षण के दृष्टिकोण से परम्परागत (अनवीकरणीय) ऊर्जा स्रोतों का उपयोग यदाकदा ही करना उपयुक्त होगा।*
- *घर के विद्युत उपकरण जैसे पंखे, बल्ब, हीटर आदि को अति आवश्यक होने पर ही प्रयोग में लाना चाहिए। आवश्यकता न होने पर इनका उपयोग बन्द रखना चाहिए।*
- *जहाँ पर सम्भव हो भोजन पकाने में, भोज्य पदार्थों के सुखाने में, पानी को गर्म करने में सौर ऊर्जा का ही प्रयोग करना चाहिए।*
- *सोलर कुकर से भोजन पकाने पर आवश्यक तत्व भी सुरक्षित रहते हैं।*
- *प्रकाश उत्पन्न करने के लिए ट्यूब लाइट,सोडियम वाष्प लैम्प / मरकरी वाष्प लैंप का प्रयोग घरों में तथा सड़क पर करना चाहिए।*
- *भोजन पकाने के लिए प्रेशर कुकर का प्रयोग करना चाहिए, इससे ऊर्जा की बचत होती है।*
- *खाना पकाने में मिट्टी के तेल का प्रयोग करते समय अच्छे किस्म के स्टोव का प्रयोग करना उचित है।*
- *आस-पास के स्थानों के आने जाने के लिए पेट्रोल/डीजल के वाहनों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।*
- *व्यक्तिगत वाहनों के प्रयोग के स्थान पर यात्रा रेलगाड़ी /बस जैसे सार्वजनिक वाहनों से करनी चाहिए। ऐसा करने पर ईंधन की बचत होगी।*

हमने सीखा

- ऊर्जा के स्रोत या तो नवीकरणीय होते हैं अथवा अनवीकरणीय होते हैं।
- जल, पवन, जैव गैस तथा सूर्य का प्रकाश नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत के उदाहरण हैं।
- कोयला तथा पेट्रोलियम अनवीकरणीय ऊर्जा-स्रोत के उदाहरण हैं।
- लकड़ी, कृषि अपशिष्ट, उपले या गोबर के कंडे तथा कोयला मुख्य ठोस ईंधन हैं।
- मिट्टी का तेल, पेट्रोल तथा डीजल मुख्य द्रव ईंधन हैं।
- सौर ऊर्जा का उपयोग सौर-कुकर, सौर सेल आदि जैसी युक्तियों में किया जाता है।
- बहते जल का उपयोग विद्युत के उत्पादन में किया जा सकता है। इस प्रकार उत्पन्न विद्युत को जलविद्युत ऊर्जा कहते हैं।
- पवन ऊर्जा का उपयोग भी विद्युत ऊर्जा के उत्पादन में किया जाता है।
- पौधों तथा जन्तुओं के अपशिष्टों के अपघटन द्वारा उत्पन्न मेथेन तथा कार्बन डाई ऑक्साइड के मिश्रण को जैव गैस या बायोगैस कहते हैं। यह प्र क्रम वायु की अनुपस्थिति में एक टैंक में होती है, जिसे बायोगैस संयंत्र कहते हैं।
- जब किसी भारी तत्व का नाभिक हल्के नाभिकों में टूटता है, तो अत्यधिक परिमाण में ऊर्जा मुक्त होती है। इस प्र क्रम को नाभिकीय विखण्डन कहते हैं।
- विकास के साथ-साथ ऊर्जा की माँग में वृद्धि हुई है। अत: विभिन्न ऊर्जा स्रोतो का न्याय सगत उपयोग किया जाना चाहिए। अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत समाप्त होते जा रहे हैं। अत: हमें नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का अधिकाधिक उपयोग करना चाहिए।
- ऊर्जा की बचत भी ऊर्जा उत्पादन है। हमें ऊर्जा दक्ष युक्तियों का उपयोग करना चाहिए। ऊर्जा का संरक्षण करना चाहिए।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अभ्यास पुस्तिका में लिखिए-

(क) पुन: प्राप्त न होने वाली (अनवीकरणीय)ऊर्जा का स्रोत है -

(अ) पवन ऊर्जा (ब) बहते हुए जल की ऊर्जा

(स) सौर ऊर्जा (द) कोयले की ऊर्जा

(ख) पुन: प्राप्त होने वाली (नवीकरणीय)ऊर्जा का स्रोत है -

(अ) कोयला (ब) पेट्रोलियम

(स) ज्वार-भाटा की ऊर्जा (द) प्राकृतिक गैस

(ग) सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है-

(अ) सौर भट्ठी द्वारा (ब) सौर-सेल द्वारा

(स) सोलर कुकर द्वारा (द) सौर-जल ऊष्मक द्वारा

(ग) पवन चक्की में प्रयोग होने वाली ऊर्जा है -

(अ) सौर ऊर्जा (ब) वायु की ऊर्जा

(स) नाभिकीय ऊर्जा (द) जल ऊर्जा

2. निम्नलिखित कथनों में सही कथन के सम्मुख सही (√) और गलत कथन के सम्मुख गलत (X) का चिन्ह लगाइए-

(क) सभी प्रकार की ऊर्जा का मुख्य स्रोत सूर्य है।

(ख) मिट्टी का तेल और डीजल पेट्रोलियम से प्राप्त किये जाते हैं।

(ग) सौर ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा प्राप्त नहीं की जा सकती है।

(घ) बांध द्वारा बनाये गये जलाशय के जल में गतिज ऊर्जा होती है।

(ङ) विद्युत, ऊर्जा का अच्छा स्रोत है, इससे प्रदूषण उत्पन्न नहीं होता है।

(च) नियंत्रित नाभिकीय विखंडन द्वारा मुक्त ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा उत्पन्न की जा सकती है।

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

(क) परिवहन हेतु ऊर्जा का प्रमुख स्रोत ....है।

(ख) मुख्यत: जीवाश्म ईंधन...........और............. है।

(ग) सभी प्राणी अपना भोजन.............से प्राप्त करते हैं।

(घ) बायोगैस मुख्यत: .... और ....का मिश्रण है।

(ड.) जलविद्युत संयंत्र का मुख्य स्रोत .... है।

4. निम्नलिखित प्रश्नों में चार पद हैं। तीन पद किसी न किसी रूप में एक से हैं। एक पद अन्य तीनों से भिन्न है। भिन्न पद की पहचान कर अभ्यास पुस्तिका में लिखिए-

(क) डीजल, पेट्रोल, सूर्य, मिट्टी का तेल

(ख) वायु, जल, बायोगैस, कोयला

(ग) सोलर कुकर,सौर सेल, वायु, सौर जल ऊष्मक

(घ) ईंधन, अनाज, फल, सब्जियाँ

5. स्तम्भ क और स्तम्भ ख में दिये गये शब्दों का मिलान कीजिए।

स्तम्भ (क)	स्तम्भ (ख)
क. पेट्रोल	अ. तापीय विद्युत घर
ख. कोयला	ब. जल विद्युत संयंत्र
ग. जलाशय पर बांध	स. बस
घ. डीजल	द. पवन चक्की
ङ. वायु	य. स्कूटर

6. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

(क) पृथ्वी पर ऊर्जा का सबसे बड़ा स्रोत कौन है ?

(ख) सोलर सेल का क्या उपयोग होता है ?

(ग) पेट्रोलियम किस प्रकार बनता है ?

(घ) सौर ऊर्जा के ऊष्मीय प्रभाव का उपयोग किस प्रकार किया जा सकता है ?

(ङ) नाभिकीय ऊर्जा क्या है ? इसका क्या उपयोग है ?

(च) वर्तमान में जीवाश्म ईंधन ऊर्जा के प्रमुख स्रोत क्यों हैं ?

(छ) *ऊर्जा संकट क्या है ? आप उस संकट को दूर करने के क्या उपाय करेगें ?*

(ज) *सीमित तथा असीमित ऊर्जा के तीन-तीन उदाहरण लिखिए।*

7. *ऊर्जा के कौन-कौन स्रोत वायुमण्डल को प्रदूषित नहीं करते हैं ?*

8. *ऊर्जा के उन स्रोतों का नाम बताइए जिनसे वायुमण्डल प्रदूषित होता है।*

9. *गोबर गैस प्लाण्ट का सचित्र वर्णन कीजिए ?*

10. *सोलर कुकर की संरचना एवं उपयोग लिखिए।*

11. *नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का अधिक उपयोग क्यों करना चाहिए ?*

12. *ऊर्जा के अनवीकरणीय स्रोतों का संरक्षण किस प्रकार किया जा सकता है ? विस्तार से समझाइये।*

13. *बायो गैस किसे कहते हैं ?*

प्रोजेक्ट कार्य

- *प्रकृति में उपलब्ध ऊर्जा नवीकरणीय एवं अनवीकरणीय स्रोतों की सूची बनाइये।*
- *पवन चक्की का मॉडल बनाइए।*
- *अपने घर की बिजली की खपत को मीटर से नोट कीजिए और अगले माह बचत के उपाय का उपयोग करते हुए बिजली की बचत कितने यूनिट हुई इस पर अपने परिवार के सदस्यों से चर्चा कीजिए।*

BACK

इकाई 17 कम्प्यूटर

- फ्लोचार्ट एवं एलगार्थिम
- नेटवर्किंग परिचय एवं उपयोगिता
- इन्टरनेट-परिचय, वेबसाइट, ब्राउजर, हॉटलिंक, यू.आर.एल (ळ.R.थ्.)
- ई-मेल-परिचय, विशेषता एवं प्रयोग विधि (स्मार्टफोन, लैपटॉप, कम्प्यूटर द्वारा)
- शैक्षिक एप्स (आफ लाइन) का शिक्षण अधिगम में प्रयोग।

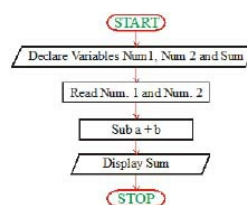
कम्यूनिकेशन (संचार), इंटरनेट का बहुत ही लोकप्रिय उपयोग है। इन्टरनेट ने, कम्प्यूटर्स के प्रयोग द्वारा लोगों के लिए एक दूसरे के साथ कम्यूनिकेट करना बहुत आसान बना दिया है। इंटरनेट पर कम्यूनिकेशन का सबसे अधिक लोकप्रिय तरीका, इलेक्ट्रॉनिक मेल (ई-मेल) है। इस्तेमाल होने वाली सभी तकनीकों में से ई-मेल सबसे ऊपर हैं। इसके अलावा नेटवर्किंग सूचनाओं या अन्य संसाधनों के परस्पर आदान-प्रदान एवं साझेदारी के लिए दो या दो से अधिक कम्प्यूटरों का परस्पर जुड़ाव कम्प्यूटर नेटवर्किंग कहलाता है। कम्प्यूटर नेटवर्क के अन्तर्गत संसाधनों एवं संयन्त्रों की परस्पर साझेदारी होती है जिससे डाटा तथा सूचनाएँ एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर में समान रूप से पहुँचती है। एलगार्थिम निश्चितक्रम में गणना की जाँच करने की विधि है तथा फ्लोचार्ट किसी एलगार्थिम को कई चित्रों के उपयोग से दर्शाने पर जो चित्र मिलता है उसे ही फ्लोचार्ट कहते हैं। फ्लोचार्ट में हर छोटे चित्र एक दूसरे से जुड़कर सूचना और प्रक्रिया के बहाव को दर्शाता है।

17.1 एलगार्थिम (Algorithm) -

कलन विधि (Algorithm) *एक जाँच करने की विधि है जिसमें प्रश्न के समाधन हेतु पूर्णत: निर्धारित नियमों एवं अनुदेशों का एप होता है। एल्गोरिथम को एक औपचारिक रूप में प्रकट करना कम्प्यूटर प्रोग्राम के मुख्य तथ्यों (विशेषताओं) में से एक है। एलगार्थिम की समीक्षा उनकी जटिलता एवं उपयोगिता के आधार पर भी की जा सकती है, जहाँ उपयोगिता का निर्धारणक्रम द्वारा किया जाता है।*

एलगार्थिम (Algorithm) *ऐसा होना चाहिए जिसका उपयोग करके आसानी से कोई भी प्रोग्रामर* (Programmer) *कम्प्यूटर प्रोग्राम लिख सके।*

17.2 फ्लोचार्ट

किसी एलगार्थिम (Algorithm) *को कई चित्रों के उपयोग से दर्शाने पर जो चित्र मिलता है, उसे ही फ्लोचार्ट* (Flowchart) *कहते हैं। फ्लोचार्ट में हर छोटे चित्र एक दूसरे से जुड़कर सूचना* (Information) *और प्रक्रिया* (Processing) *के प्रवाह को दर्शाता है। फ्लोचार्ट हमें एलगार्थिम* (Algorithm) *को और बेहतर तरीके से समझने में मदद करता है। उदाहरण के लिए दो संख्याओं को जोड़ने के लिए जो* (Flowchart) *बनता है, वो निम्नलिखित है-*

किसी फ्लोचार्ट में बने प्रत्येक चिन्ह का कुछ मतलब होता है। आप इन चिन्हों को अपने मर्जी से बदल नहीं सकते। उदाहरण के लिए - *फ्लोचार्ट को* Start *करने के लिए और* End *करने के लिए इस चिह्न का प्रयोग होता है।*

▭ - Processing, *इसका उपयोग* Arithmatic Operation *और डेटा -जोड़-तोड़*

के लिए किया जाता है।

⟶ - Flow Line *ये किसी दो चित्रों को जोड़ता है।*

- Input / Output,Input *और* Output *को देखने के लिए इसका उपयोग होता है।*

- *जब किसी फ्लोचार्ट में दो विकल्प होते हैं और हमें सही और गलत दो स्थितियों* (Condition) *को दिखाना होता है। तब इस चिह्न का प्रयोग होता है।*

17.3 नेटवर्किंग

डेटा ट्रॉसमिशन के लिए सभी कम्प्यूटर केवल अथवा वायरलेस के माध्यम से आपस में जुड़े हुए होते हैं। इस प्रकार जाल की तरह कम्प्यूटरों के जुड़ने को नेटवर्किंग कहते हैं। कम्प्यूटर की नेटवर्किंग में प्रेषक (*सेण्डर*), *ग्राही* (*रिसीवर*) *और माध्यम* (*मीडियम*) *होता है।*

कम्प्यूटर नेटवर्क के अन्तर्गत संसाधनों एवं संयत्रों की परस्पर साझेदारी होती है, जिससे डाटा तथा सूचनाएँ एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर में समान रूप से पहुँचती हैं।

(Sender) ⟶ माध्यम (Medium) ⟶ (Receiver)

इस प्रकार कम्प्यूटर नेटवर्क आपस में जुड़े हुए कम्प्यूटरों का एक जाल है, जो भौगोलिक रूप से अलग-अलग रखे हुए होते हैं। कम्प्यूटर नेटवर्किंग को उनकी दूरी के आधार पर दो तरीके से वर्णन किया जा सकता है।

चित्र 17.1 नेटवर्किंग

1. *लोकल एरिया नेटवर्किंग* (Locl Area Networking-LAN)

यह कम्प्यूटर्स का एक समूह है जो एक ही कमरे, भवन, कार्यालय अथवा एक-कैम्पस में स्थित होते हैं। ये आपस में जुड़कर (Connect) ***एक सिंगल कम्प्यूटर नेटवर्क बनाते हैं। ये कम्प्यूटर आपस में ट्विस्टेड*** (Twisted) ***केबल या अन्य केबल द्वारा जुड़े होते हैं। इनमें दो कम्प्यूटरों के बीच की दूरी अधिक से अधिक एक मील या*** 1.6 ***किलोमीटर होती है।***

चित्र 17.2 लोकल एरिया नेटवर्किंग

2. *वाइड एरिया नेटवर्क* (Wide Area Networking)

वाइड एरिया नेटवर्क को साधारणत: वैन (ॅंA्र) कहते हैं। इनमें दो कम्प्यूटर केबल से न जुड़कर सेटेलाइट के माध्यम से जुड़े होते हैं। इनमें दो कम्प्यूटरों की दूरी किसी दो शहर, राज्य या देश की दूरी हो सकती है, जिसे साधारणत: वायरलेस नेटवर्क भी कहते हैं। इस तरह के नेटवर्क को देशभर में या विश्वभर में ऑपरेट करने के लिए विकसित किया जा सकता है।

चित्र 17.3 वाइड एरिया नेटवर्किंग

17.4 इन्टरनेट -

इन्टरनेट एक दूसरे से जुड़े हुए कई कम्प्यूटरों का जाल है जो राउटर एवं सर्वर के माध्यम से दुनिया के किसी भी कम्प्यूटर को आपस में जोड़ता है। इन्टरनेट विश्व का सबसे बड़ा नेटवर्क है। यह केबल या टेलीफोन लाइन से जुड़े कम्प्यूटरों की एक ऐसी विश्वव्यापी अन्तर्सम्बन्धित शृंखला है जिसके माध्यम से कहीं भी आँकड़ों व कार्यक्रमों को तत्काल प्राप्त या प्रेषित किया जा सकता है। सूचनाओं के आदान-प्रदान के लिए जिस नियम का प्रयोग किया जाता है उसे ट्रॉसमिशन कन्ट्रोल प्रोटोकॉल या इंटरनेट प्रोटोकॉल कहते हैं। किसी भी कम्प्यूटर को इंटरनेट से जोड़ने के लिए टेलीफोन लाइन को इंटरनेट सर्विस प्रोवाइडर से जोड़ना पड़ता है। इन्टरनेट में मुख्यत: निम्नलिखित शब्दावली प्रयुक्त होती है।

- *वर्ल्ड वाइड वेब*
- *वेबसाइट*
- *ब्राउजर*
- *हॉटलिंक*
- *अर्ल*

वर्ल्ड वाइड वेब (World Wide Web)

यह सर्वर का समूह होता है जो हाइपर टैक्स्ट (HyperText) *के माध्यम से जुड़ा होता है।*

- *सर्वर कम्प्यूटर या प्रोग्राम, नेटवर्क में स्थित किसी अन्य कम्प्यूटर या प्रोग्राम को सेवा प्रदान करता है।*
- *हाइपर टैक्स्ट* (HyperText) *सन्देश दर्शाने का एक तरीका है। किसी शब्द को हाईपर लिंक* (Hyper Link) *के माध्यम से व्यक्त करने और एक पेज से दूसरे पेज पर जाने के लिए हाइपर टैक्स्ट का प्रयोग किया जाता है।*

वेब साइटस (Website)

वेब साइट्स एक खास व्यक्ति या संगठन (Organisation) के निज वेब पेज़ेज का कलेक्शन होती है। वेब साइट का प्रत्येक डॉक्यूमेंट, जिसमें टैक्स्ट या टेक्स्ट के कॉम्बिनेशन इमेजेज और मल्टीमीडिया हो सकते हैं, वेब पेज कहलाता है। वेबसाइट के द्वारा हम गीत, संगीत, नौकरी, एनिमेशन या अन्य जानकारी विस्तृत रूप में प्राप्त कर सकते हैं।

ब्राउजर (Browser)

ब्राउजर एक ऐसा प्रोग्राम है जो उपभोक्ता एवं वेब सर्वर के बीच सम्बन्ध स्थापित करता है। यह वेब पेजेज को देखने और वर्ल्डवाइड वेब में नेवीगेट करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। ब्राउजर्स को वेब क्लाइंट्स (**Web Clients**) भी कहा जाता है। कम्प्यूटर में कुछ प्रचलित वेब ब्राउजर हैं।

जैसे इण्टरनेट एक्स्प्लोरर (**Internet Explorer**) नेट स्केप नेविगेटर (**NetEscape Navigator**) आदि

हॉटलिंक (Hot Link)

हॉटलिंक में किसी वेबसाइट को सामान्य उपभोक्ता के लिए प्रतिबन्धित कर दिया जाता है और कुछ विशेष प्रकार के लोगों के लिए उसके प्रयोग की अनुमति होती है।

यू.आर.एल (URL)

वर्ल्ड वाइड वेब में स्थित प्रत्येक वेबसाइट को एक वेब एड्रेस दिया जाता है, जिसे यू.आर.एल. कहा जाता है। इसे यूनिफार्म रिसोर्स लोकेटर (**Uniform Resource Locator**) भी कहते हैं। यू आर एल वैसे ही जैसे आप पोस्ट करने के लिए एक एड्रेस इस्तेमाल करते हैं, जैसे की आप अगर अपने ब्राउजर के वेबसाइट एड्रेस पर (**http::**//कैसे करें भारत/यू.आर.एल. लिखके सर्च करेंगे। वैसे करें, भारत वेब साइट खुल जायगी।

इन्टरनेट का प्रयोग

आओ हम सभी कम्प्यूटर के मॉनीटर पर देखें। सबसे पहले स्क्रीनपर नीचे की ओर स्टार्ट बटन पर माउस से बायाँ बटन दबाएँ। फिर मॉनीटर पर खुले विन्डोज में प्रोग्राम पर जाकर बायाँ बटन दबाएँ। उसके बाद इन्टरनेट एक्सप्लोरर पर माउस का बायाँ बटन दबाएँ। इस प्रकार इन्टरनेट एक्सप्लोरर स्क्रीन पर खुल जायेगा।

स्क्रीन पर प्रत्येक भाग को अलग-अलग नामों से जाना जाता है जो निम्नलिखित है -

टाइटिल बार (Title Bar)

सबसे ऊपर होता है। इसमें किसी भी पेज का शीर्षक होता है। इसके दाहिने तरफ कोने में मैक्सीमाइज(**Maximize**) मिनिमाइज(**Minimize**) और क्लोज (**close**)बटन होते हैं।

मीनू बार (Menu Bar)

टाइटिल बार के ठीक नीचे स्थित होता है। इसमें सामान्यत: फाइल(**File**), एडिट(**Edit**) , व्यू(**View**) , हेल्प(**Help**) आदि होते हैं।

टूल बार (Tool Bar)

विभिन्न प्रकार के बटनों का समूह होता है। इसके माध्यम से पिछला पेज(**Back**) , अगला पेज (**Forward**), कार्य रोकना(**Stop**) , पेज को फिर से शुरू करना(**Refresh**) या किसी वेबसाइट के प्रथम पेज(Home) पर पहुँचा जा सकता है।

एड्रेस बार (Address Bar)

इसमें किसी भी वेबसाइट का एड्रेस या यू.आर.एल. लिखते हैं।

स्टेटस बार **(Status Bar)**

किसी भी वेबसाइट के खुलने की प्रगति (**Progress**) *को दिखाता है तथा साथ ही साथ उस वेबसाइट का आई.पी.एड्रेस को भी दिखाता है जो क्षणिक समय के लिए होता है।*

17.4 *ई-मेल*

ई-मेल, एक लेटर को मेल से भेजने का एक इलेक्ट्रानिक तरीका है। जिसे इलेक्ट्रॉनिक मेल (**Electronic Mail**) *कहते हैं। ई-मेल के माध्यम से कम्प्यूटर पर बैंठे दो व्यक्ति आपस में बातचीत करते हैं। ई-मेल इण्टरनेट की सबसे ज्यादा उपयोग होने वाली सेवा है। इसके माध्यम से इन्टरनेट पर बैंठे दूसरे व्यक्ति को टैक्स्ट, प्रोग्राम, चित्र, चलचित्र आदि भेज सकते हैं। किसी भी ई-मेल का प्रयोग करने के लिए सबसे पहले ई-मेल एकाउण्ट होना चाहिए।*

ई-मेल एकाउण्ट में व्यक्ति की पहचान (**User ID**) *तथा उस वेबसाइट का नाम जिस पर वह एकाउण्ट खोला गया है, लिखते हैं। ई-मेल भेजने के लिए स्वयं तथा जिसके पास भेज रहे हैं, उसका भी ई-मेल एकाउण्ट होना चाहिए।*

ई-मेल एकाउण्ट बनाने के लिए इण्टरनेट एक्सप्लोरर के एड्रेस बार पर उस वेबसाइट जिसे हम सर्च करना चाहते हैं को लिखने के बाद एण्टर बटन दबाने पर वेबसाइट खुल जायेगा। अब इस वेबसाइट पर ई-मेल एकाउण्ट खोलते हैं। इसके लिए साइन इन (**Sign In**) *पर माउस से क्लिक करना पड़ेगा। क्लिक करते ही स्क्रीन पर एक फार्म आयेगा जिसको ठीक प्रकार से भरना होगा। जिसमें ई-मेल एकाउण्ट का यूजर आई.डी.एवं पासवर्ड व अन्य जानकारियाँ भरी जाती हैं। इसके बाद* **I Agree** *बटन दबाते ही बधाई सन्देश आ जायेगा और ई मेल एकाउण्ट आपका बन गया।*

अब ई-मेल एकाउण्ट से ई-मेल कैसे करते हैं। सबसे पहले वेबसाइट खोलते हैं, जो

स्क्रीन पर दिखता है। उसकी दायीं और एक मेल बटन है, जिसे माउस से क्लिक करते हैं। क्लिक कतरे ही वह यूटर आई.डी. एवं पासवर्ड माँगता है। क्लिक करते ही वह यूजर आई.डी. एवं पासवर्ड माँगता है। यहाँ पर यूजर आई.डी. तथा नीचे पासवर्ड वाले खाने में पासवर्ड लिखना होता है। यह पासवर्ड किसी अन्य व्यक्ति को नहीं दिख सकता क्योंकि यह बिन्दुबनकर आता है। तत्पश्चात् साइन इन बटन या एंटर बटन दबाते हैं। अब ई-मेल खुल जायेगा। अब संदेश लिखने के लिए कम्पोज बटन पर क्लिक करते हैं। इसमें तीन भाग होते हैं। सबसे पहले वाले भाग में टू (To) *के आगे उस व्यक्ति का ई-मेल एकाउण्ट लिखते हैं जिसको संदेश भेजना है, उसके बाद सबसे निचले भाग में अपना संदेश टाइप करते हैं। तत्पश्चात् सेन्ड बटन पर कर देते हैं। जैसे ही ई-मेल पहुँच जाता है इसकी सूचना स्क्रीन पर दिखने लगती है।*

ई-मेल एकाउण्ट में यह पता करना है कि कितने ई-मेल आये हैं तो इनबॉक्स (**Inbox**) *पर क्लिक करना पड़ेगा। क्लिक करते ही दायें हिस्से में सभी आयी हुई ई-मेल की लिस्ट, उनका विषय तारीख एवं साइज दिखने लगता है। जिस ई-मेल को पढ़ना चाहते हो, माउस से क्लिक करके पढ़ सकते हैं। यदि हमें अपना ई-मेल बन्द करना है तो ऊपर लिखे स्क्रीन पर साइन आउट* (**SignOut**) *पर क्लिक करते हैं। क्लिक करने पर ई-मेल एकाउण्ट बन्द हो जाता है।*

17.5 *शैक्षिक एप्स का शिक्षण अधिगम में प्रयोग*

उचित तकनीकी प्रक्रियाओं और संसाधनों के सृजन, उपयोग तथा प्रबंधन के द्वारा अधिगम और कार्य प्रदर्शन सुधार के अध्ययन और नैतिक अभ्यास में करते हैं। शैक्षिक प्रौद्योगिकी को सर्वाधिक सरलता और सुगमता से ऐसे उपकरणों को एक सारणी के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। जो शिक्षार्भि के सीखने की प्रक्रिया में सहायक सिद्ध हो सके। प्रौद्योगिकी, मानव उपयोग की भौतिक सामग्रियों जैसे मशीनों या हार्डवेयर के रूप मे संदर्भित की जा सकती है, लेकिन इसमें प्रणालियां संगठन की विधियों तथा तकनीक जैसे व्यापक विषय भी शामिल हैं। कुछ आधुनिक उपकरण शामिल हैं लेकिन ये सिर्फ ओवर हैंड प्रोजेक्टर, लैपटॉप, कम्प्यूटर और

केलकुलेटर तक ही सीमित नहीं है। स्मार्ट फोन और गेम (ऑफलाइन और ऑनलाइन दोनों) जैसे नये उपकरण गम्भीरता से अपनी अभिज्ञान क्षमता की वजह से काफी ध्यान आकर्षित करने लगे हैं। वैचारिक खोज और संप्रेषण के लिए शैक्षिक प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हैं। यह या तो शिक्षार्थी है या शिक्षक है।

हमने सीखा

- *एलगार्थिम एक निश्चितक्रम में गणना (परिकलन) की जाँच करने की विधि हैं।*
- *किसी एलगाथ्रिम को कई चित्रों के उपयोग से दर्शाने पर जो चित्र मिलता है, उसे फ्लोचार्ट कहते हैं।*
- *जाल की तरह कम्प्यूटरों को जुड़ने को नेटवर्किंग कहते हैं।*
- *वाइड एरिया नेटवर्क में दो कम्प्यूटर केबल से न जुड़कर सेटेलाइट के माध्यम से जुड़े होते हैं।*
- *ई-मेल को इलेक्ट्रॉनिक मेल भी कहते हैं। ई-मेल एक लेटर को मेल से भेजने का एक इलेक्ट्रॉनिक तरीका हैं।*

अभ्यास प्रश्न

1. *निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -*

(क) कार्यालयों में सामान्यत: प्रयोग होता है

(अ) मेट्रोपॉलिटन एरिया नेटवर्क (ब) लोकल एरिया नेटवर्क

(स) वाइड एरिया नेटवर्क (द) इनमें से सभी

(ख) सभी वेब ऐड्रेसेज इनमें से किससे शुरू होते हैं।

(अ) HtP (ब) http://

(स) http:/ (द) www

(ग) इनमें से कौन सा शब्द एक ब्राउजर है -

(अ) नेटस्केप (ब) वर्ल्डवाइड वेब

(स) लाँचर (द) ई-मेल

(घ) इन्टरनेट एक्सप्लोरर होता है -

(अ) वेबसाइट (ब) आई.एस.पी.

(स) ब्राउजर (द) हार्डवेयर

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कोष्ठक में दिये गये शब्दों की सहायता से कीजिए -

(क) एड्रेस बार पर .... का नाम लिखते हैं। (वेबसाइट/कम्प्यूटर)

(ख) नेटस्केप नेविगेटर .... होता है। (ब्राउजर/आई.एस.पी.)

(ग) ई-मेल देखने के लिए .... पर क्लिक करते हैं। (डायल/इन बॉक्स)

(घ) इन्टरनेट से जुड़ने के लिए .... खोलते हैं। (ब्राउजर/डायलअप नेटवर्क)

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए।

(क) वाइड एरिया नेटवर्क क्या होता है ?

(ख) ई-मेल भेजने की विधि लिखिए।

(ग) ई-मेल एकाउण्ट क्या होता है?

(घ) किस युक्ति द्वारा किसी सूचना को कुछ सेकेण्डों में ही निश्चित व्यक्ति के पास पहुँचाया जा सकता है।

4. खण्ड `क' के अधूरे वाक्यों को खण्ड `ख' की सहायता से पूरा कीजिए।

खण्ड (क)	खण्ड (ख)
क. वैन में माध्यम	अ. सॉफ्टवेयर पूरे स्क्रीन पर दिखता है।
ख. आई.एस.पी.	ब. इन्टरनेट सेवा प्रदान करती है।
ग. लैन में माध्यम	स. सैटेलाइट प्रयोग होता है
घ. मैक्सिमाइज बटन से	द. तार होता है

प्रोजेक्ट कार्य

- *अपने घर के सदस्यों का ईमेल एकाउण्ट बनाइए।*
- *अपनी विज्ञान की पाठ्य पुस्तिका में दिये गये वेबसाइट को खोल करके सम्बन्धित तथ्य की विस्तृत जानकारी एकत्रित करके अपने अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।*

BACK